Iegūts apmaiņā pret
Acta Horti Botanici

2.32

1362

BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1938

UTGIVNA AV

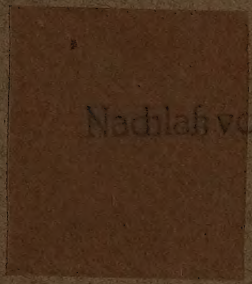
LUNDS BOTANISKA FÖRENING

REDIGERADE AV

H. WEIMARCK

HÄFTE 5

Nachlaß von Prof. N. Malta



DISTRIBUTÖR:
C. W. K. GLEERUP, FÖRLAG, LUND

1362

Botaniska Notiser 1938, Lund 1938.

Nachlaß von Prof. N. Malta

Om postmortal mörkfärgning hos växt

Av Otto Gertz.

Förutgående meddelande.

För varje växtsamlare är sedan gammalt bekant, att vissa växter vid pressning antaga en utpräglat svart färg. Det är likaledes bekant, att man kan förhindra denna från viss synpunkt vanprydande missfärgning genom att före pressningen neddoppa växtexemplaren i kokande vatten. [1] För mera praktiskt och populärt bruk avsedda floror förorda också, bland andra tekniska råd vid pressningen, en dylik behandling för att herbarieväxter skola bibehålla den naturliga, gröna färgen. Å andra sidan avråda vetenskapliga floristiska handböcker i regel denna preparation, emedan nämnda, under normala förhållanden inträdande svartfärgning utgör ett för vissa växtarter karakteristiskt kännetecken. Bland mera kända arter, vilka vid pressning bli mer eller mindre lätt svarta, kunna nämnas *Galium palustre, G. saxatile, Asperula tinctoria, A. odorata, Veronica triphyllos, V. alpina, Bartschia alpina,* vissa *Melampyrum-* och *Pedicularis*-arter, *Lathraea Squamaria, Monotropa Hypopithys, Vicia Faba, Orobus* (*Lathyrus*) *niger, Sarothamnus scoparius, Cytisus nigricans, Mercurialis perennis, Salix nigricans, S. purpurea, Neottia nidus avis* och *Ophrys myodes.*

[1] Metoden i fråga, vilken omnämnes av Kreutzer (1864, p. 99), uppgives härröra från Henderson och Evans, som beskrivit densamma i Frorieps Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde (bd 22, 1842, p. 70). Förfarandet synes dock redan tidigare ha varit känt. En annan, särskilt för alkoholpreparat använd metod att förhindra svartfärgning består i behandling av växtdelarna med saltsyrealkohol eller alkohol med däri löst svaveldioxid (Ulbrich, 1924, pp. 776, 783).

Orsakerna till den här berörda företeelsen äro ännu endast ofullständigt kända. Prof. BENGT LIDFORSS lämnade på sin tid en förklaring till ett likartat och i alla händelser härmed väsentligen överensstämmande fenomen, nämligen den mörkfärgning, som inträder å snittytan hos en rå potatis och som av honom tillskrevs en inverkan av oxidas. I det växtfysiologiska praktikum, LIDFORSS ledde i Lund för omkring 30 år sedan, förordade han som försöksuppgift att koka en medelstor potatis (t. ex. Magnum bonum) omkring 7 minuter och sedan genomskära den på längden. Å snittytorna framträdde då inom kort olikfärgade, koncentriska zoner. Innanför den yttersta, av celler med förklistrad stärkelse bestående zonen fanns sålunda en skarpt markerad, mörkfärgad ring av större eller mindre bredd, vilken omgav ett centralt fält, där potatisen var rå och oförändrad. Såsom ytterligare detalj ingick i försöket att efter potatisens avsvalning begjuta snittytan med alkoholisk lösning av guajakharts. Därvid framträdde, särskilt å den mörkfärgade ringen, en kraftig blåfärgning, vilken LIDFORSS som nämnt tillskrev en inverkan av i cellerna förekommande oxidas. I potatisens perifera zon åter, där stärkelsen förklistrats, saknades varje antydan till dylik blåfärgning.

Under loppet av mina undersökningar över angiospermernas jodidoxidaser — publicerade år 1929 — hade jag upprepade gånger iakttagit, att vid sönderkrossning av friskt bladmaterial i vatten såväl den därvid erhållna saften som även krossmassan mer eller mindre raskt omfärgades och antog svart- eller brunaktig färg; i åter andra fall blev den ursprungliga gröna färgen oförändrad. Vid dessa undersökningar hade emellertid även framgått, att omfärgningen uteblev, om bladen sönderkrossades i glycerin, men mången gång även i sistnämnda fall inträdde — hos såväl saft som krossmassa — då glycerinen utspäddes med vatten. Det låg nu nära till hands att förmoda ett sammanhang mellan sistnämnda färgväxlingar och ovannämnda mörkfärgning hos vissa växters blad, ävensom med uppkomsten av den

bruna ring, som framträder hos en ofullständigt kokad potatis. Mina fortsatta undersökningar visade också, att ett dylikt samband otvivelaktigt förefinnes.

Några år senare gjorde jag bekantskap med ytterligare ett fenomen av samma slag. Då jag år 1933 tillsammans med docent BJÖRN PALM påbörjade en undersökning över tobaksrökens inverkan på växter, iakttogo vi, att om man med eldytan av en cigarr bränner gröna blad, blir brännfältet oförändrat grönt, medan på gränsen mot bladets intakta del i regel uppstå — omedelbart eller efter några få minuter — svarta eller bruna ringar. Hos blad av päronträd hade dessa ringar en djupt svart färg, hos blad av äppleträd en mera brunaktig.

Vid studier av föreliggande litteratur fann jag, att redan MOLISCH ägnat uppmärksamhet åt sistnämnda fenomen. I sitt arbete Botanische Versuche ohne Apparate (1931, p. 53) beskriver nämligen denne forskare s. k. Todesringe, varmed han betecknar mörkfärgade, zonformiga fält kring de ställen å blad, som dödats genom beröring med en upphettad glas- eller metallstav eller med en brinnande cigarett. Nämnda iakttagelse hade MOLISCH i korthet omnämnt även i ett tidigare arbete (1930, p. 151) och där refererat till en år 1928 offentliggjord undersökning av WERNER beträffande samma företeelse.

Utan kännedom om dessa tidigare undersökningar fullföljde jag mina redan gjorda iakttagelser och utförde somrarna 1933 och 1934 ett antal experimentalundersökningar i syfte att om möjligt finna orsakerna dels till uppkomsten av ringarna kring brännfält, dels till mörkfärgningen hos vissa växters blad över huvud.

Mina undersökningar visade, att man här har att göra med ett synnerligen allmänt förekommande fenomen. Jag undersökte blad av omkring 400 arter, och bland dessa var det icke mindre än 350, som befunnos utbilda tydliga, mörkfärgade ringar kring brännfält. I många fall går denna omfärgning i brunt, men kanske lika ofta gör omfärgningen

sig gällande i svart. Undersökningarna utfördes dels på det sätt, att bladmaterialet berördes med eldytan å en cigarr, dels så, att bestämda bladfält upphettades över en bunsenlåga. I bägge fallen blevo resultaten väsentligen överensstämmande. Omedelbart utanför de direkta brännfälten, vilka hade grön färg, uppträdde mörka ringar eller mera oregelbundna zoner med samma färgning.[1]

Några exempel må här anföras på växter, vilkas blad i utpräglad grad visa detta fenomen. Svartfärgning inträder sålunda hos *Pyrus communis, Cydonia japonica, C. Maulei, Cotoneaster lucida, C. integerrima, C. melanocarpa, Populus tremula* (särskilt å rotskott), *P. balsamifera, Salix nigricans, S. purpurea, S. repens, Aruncus silvestris, Orobus niger, O. tuberosus, Sarothamnus scoparius, Vicia Faba, Ilex Aquifolium, Forsythia viridissima, Convolvulus sepium, Verbascum nigrum, Ballota nigra, Stachys silvatica, Symphytum officinale, Myosotis arvensis, Omphalodes verna, Helianthus rigidus, Telekia speciosa, Helenium autumnale, Lappa minor, Silybum Marianum, Serratula tinctoria* och *Coreopsis auriculata.* Bruna ringar erhållas å blad av *Pyrus Malus, P. baccata, Mespilus germanica, Sorbus suecica, S. Aucuparia, Juglans regia, Alnus glutinosa, Vitis Veitchii, Hedera Helix, Viburnum Opulus, V. Lantana, Fraxinus excelsior,*

[1] År 1891 utgav prof. BENGT JÖNSSON en avhandling angående brännfläckar hos växtblad. Denna undersökning avsåg emellertid mindre att utreda de primära förändringar, som därvid göra sig gällande hos bladfälten, än att finna de yttre fysikaliska orsakerna till fenomenet i fråga.

Enligt meddelande av prof. P. BOYSEN JENSEN hade även WILHELM JOHANNSEN haft sin uppmärksamhet riktad på dylika brännfält och uppkomsten av dem omgivande ringar, vilka han också vid sitt praktikum gjorde till föremål för demonstration och försök. I vilken riktning hans förklaringar gingo, är mig ej bekant.

[2] Vid upphettning av vissa blad över en bunsenlåga, t. ex. av *Laurus nobilis* och *Photinia serrulata* uppstå förhållandevis kraftiga explosioner, då bladvävnaderna sprängas vid förgasningen av den i exkretbehållarna inneslutna flyktiga oljan. MOLISCH omnämner (1931, p. 185) ett antal växter, som i mera utpräglad grad förete nämnda fenomen.

Ligustrum Ibota, Syringa vulgaris, Diervilla japonica, Limnanthemum nymphaeoides, Menyanthes trifoliata, Prunella vulgaris, Mentha piperita, M. crispa, Mertensia italica, Anchusa officinalis, Echium vulgare, Borrago officinalis, Pulmonaria officinalis, Tussilago Farfara, Balsamita vulgaris, Lampsana communis och *Arnica montana.* Hos många bland sistnämnda arter är den bruna färgen hos ringarna så mörk, att den står på gränsen till svart. [1]

Bland växter, vilkas blad ej bilda mörkfärgade ringar eller zoner kring brännfält, kunna nämnas *Beta vulgaris, Rumex obtusifolius, Allium ursinum, Orchis latifolia, Cypripedium Calceolus, Veratrum nigrum, Calla palustris, Polystichum filix mas, Ginkgo biloba, Betula verrucosa, Carpinus Betulus, Viola odorata, Nasturtium Armoracia* och *Reseda Luteola.* Hos *Saponaria officinalis* fann jag brännfälten omgivna av en gul kantzon.

Det direkta brännfältet har i allmänhet som nämnt grön färg. Dock företer det ofta, vad nyansen beträffar, olikheter mot den normala färgen. Sålunda framträder klorofyllfärgen stundom mörkare, i andra fall ljusare. Hos *Trapa natans* fann jag brännfläckens grönfärgning mycket ljus, nästan vit.

Undantagsvis visar det direkta brännfältet annan färg än grön. Sålunda blev detta fält gulaktigt hos *Mahonia Aquifolium, Oxalis Valdiviensis* och *Ginkgo biloba.* Detta torde åtminstone beträffande de två förstnämnda fallen vara att tillskriva en direkt inverkan av den sura cellsaften på klorofyllet. Rödaktiga blad å rotskott av *Populus tremula* bli å brännfälten rent gröna, så även röda blad av *Atriplex hortensis* f. *rosea, Prunus serrulata, Fagus silvatica* f. *atropurpurea* och *Podophyllum Emodi.* Denna omfärgning torde stå i samband med den redan av MOLISCH (1889, p. 18) på-

[1] Äro bladen klorofyllrika och deras klorofyllfärg mörk, framträda ofta dessa ringar kring brännfält föga skarpt. De synas emellertid tydligt, om bladen hållas mot ljuset. Likaledes avteckna de sig skarpt, om man med alkohol utlöser klorofyllet (p. 362).

visade företeelsen, att anthocyanförande växtdelar med neutral cellsaft bli gröna, om de neddoppas i kokande vatten, emedan anthocyan under inverkan av ämnen i protoplasmat överföres i en ofärgad eller svagt grönaktig förening. [1] Vid tillsats av syra regenereras därvid anthocyan. Andra anthocyanförande blad gåvo röda eller blå brännfläckar, såsom hos *Berberis vulgaris* f. *atropurpurea* och unga blad av *Mahonia Aquifolium* (röd), *Prunus Pissardi* (blåsvart), *Rosa sp.* (blå), *Melampyrum arvense* (grönblå), *Bougainvillea spectabilis* (rödgul). Vid uppkomsten av dessa färger medverkar tobaksrökens halt av ammoniak. [2]

Vid mina undersökningar kommo blad i skilda åldersstadier till prövning. Ett särskilt intresse erbjödo gula, klorofyllfria höstblad. Det visade sig, att även å dylika blad erhållas kring brännfält mörkfärgade ringar av oförminskad intensitet. [3] Färgen var emellertid hos dessa i regel mörkbrun, även i sådana fall, då normala, gröna blad gåvo svart ring. [4] Detta befanns sålunda vara fallet med gula höstblad av *Pyrus communis, Populus tremula, Salix nigricans*

---

[1] I själva verket iakttog redan Molisch (1889, p. 22), att röda blad av *Populus tremula* förlora denna färg och bli gröna, då de uppvärmas i vatten till 100°.

[2] Av denna rökens ammoniakhalt härröra väsentligen de i ögonfallande färgförändringar, som inträda hos brännfält å kronblad. Vit färg blir därvid citrongul, röd blå eller blågrön i skilda nyanser, medan blå blir blågrön eller grön. Den gula färgen hos t. ex. *Meconopsis cambrica* och *Papaver nudicaule* förvandlas till röd, hos *Leptosyne-* och *Coreopsis*-arter samt hos gulblommiga *Dahlia*-former till lysande karminröd (Gertz, 1938).

[3] I många fall framträdde å dylika blad ringarnas färgning mera iögonfallande, emedan kontrasten var vida starkare vid frånvaron av klorofyll, vars färg eljest till stor del täcker och modifierar den förra.

[4] På detta sätt förklaras, att hos normala, gröna blad ringarnas färgning ofta går i svart på bladets ovansida, medan den på undersidan framträder mera i brunt. Skillnaden härrör av den mera reducerade förekomsten av klorofyll i svampparenkymet, varigenom bladundersidan erhåller en väsentligt blekare färg än den ofta mörkt grönfärgade ovansidan.

och *Cotoneaster integerrima*. Bruna voro likaledes de ringar, som bildades kring brännfält å albikata blad, såsom av *Cydonia japonica* och *Lonicera alpigena*. Av sistnämnda försök framgår, att klorofyllet ej kan vara bärare av de vid mörkfärgningens inträde verksamma substanserna.

Vid anatomisk undersökning av de mörkfärgade zonerna kring brännfält befanns färgningen städse intracellulärt lokaliserad och huvudsakligen bunden vid palissad- och svampparenkymet. Men även epidermiscellerna förde mörkfärgat innehåll, vilket t. ex. hos blad av *Pyrus communis* visade sig utgöras av en brun, till strukturen finkornig massa. Cellväggarna åter befunnos ofärgade. Lokalisationen av färgämnet var i övrigt diffus, i det att såväl protoplasma, cellkärna och kloroplaster som även cellsåften voro färgade. Hos kloroplasterna framträdde färgningen över huvud starkast. Vid cellernas död infiltreras sålunda samtliga plasmatiska element av de melanotiska ämnena, vilka synas sprida sig till dem från cellsaften. Det kan tilläggas, att den hos potatis inträdande mörkfärgningen likaledes är bunden både vid cellsaften och cellernas protoplasmatiska element. Samma färgning visa även de i potatis förekommande äggvitekristalloiderna. [1]

För närmare undersökning av temperaturens roll vid detta fenomen behandlade jag blad av försöksväxterna med vatten av olika värmegrad. Vid dessa försök framgick, att blad, som helt neddoppades i kokande vatten, bibehöllo sin gröna färg, medan sådana bladdelar, som hållits ovan vattnet yta, visade mörkfärgning i ett bredare eller smalare fältovanför vattnet, vilket fält uppåt gränsade till bladets intakta del. Alldeles samma blev resultatet, om vid försöket begagnades vatten av omkring 80° temperatur. Ned-

[1] Samma lokalisation förete de melanotiska ämnen, som komma till bildning hos potatis, som varit utsatt för förfrysning (SORAUER, 1909, I. 515) eller under inflytande av vissa infektionssjukdomar patologkt förändrats. Även cellväggarna uppgivas emellertid därvid vara färgade.

fördes emellertid bladen i 60—65° vatten, antog även deras i vattnet befintliga del hastigt en mörk färg, vilken framträdde särskilt stark, om bladen upptogos ur vattnet och för en stund lades i luften.

I en annan serie av försök beströkos blad över vissa ytor med paraffinolja, vaselin eller kakaosmör och uppvärmdes därefter lindrigt över en bunsenlåga. Bladen antogo därvid svart, resp. brun färg utom å de täckta delarna, vilkas färg förblev grön. Avlägsnades olje- resp. fettskiktet, antogo inom kort även sistnämnda delar samma mörka färg. Av försöket framgår, att för mörkfärgningens inträde erfordras syre och att omfärgningen förmodligen härrör av en oxidationsprocess. [1]

Till samma slutsats ledde vidare följande försök. Blad av *Pyrus communis* och *Orobus niger* nedlades i rör med paraffinolja, varefter rören uppvärmdes genom nedsänkning i vatten av 60°. Därvid uteblev mörkfärgningen, och bladen höllo sig sedan gröna åtminstone 12 timmar. Om åter bladen efter uppvärmningen upptogos ur rören och genom pressning mellan filtrerpapper befriades från den omgivande oljan, blevo de inom kort bruna, tydligen emedan luftens syre då trängt in i bladen. [2] Försöket upprepades med blad av *Aucuba japonica* och *Viburnum Carlesii*. Hos den senare började mörkfärgningen hos blad, vilka voro nedsänkta i olja, att inträda först efter omkring 5 timmar.

---

[1] Om ovannämnda isolerande skikt anbragtes blott å bladets ovansida hos *Populus tremula, Pyrus communis, P. Malus och Cotoneaster melanocarpa,* inträdde hastigt brunfärgning, medan omfärgningen uteblev, om bladundersidan så behandlats. Blad av *Aucuba japonica*, åter, som bestrukits med paraffinolja på undersidan, mörkfärgades, men behöllo den gröna färgen, om oljeskikt anbragts på både under- och översidan.

[2] Att luftsyret härvid torde tränga in genom klyvöppningarna, bestyrkes ytterligare därav, att blad, t. ex. av *Pyrus communis,* vilka efter alkoholbehandling (p. 362) försättas med vatten och därefter få ligga i luft, inom kort synas översållade med otaliga, mörkbruna fickar.

Hos friska potatisskivor, nedlagda i paraffinolja, uteblev vid samma försök varje antydan till mörkfärgning.

Om blad lämnas att hastigt intorka i luft, bibehålla de anmärkningsvärt nog sin gröna färg. Nedläggas de sedan i vatten och därefter, genomfuktade, överföras i luft, antaga de brun, resp. svart färg. Detta visar, att närvaro av vatten likaledes utgör en betingelse för mörkfärgning.

I sammanhang härmed kan erinras om det allbekanta förhållandet, att omsorgsfullt konserverade herbarieväxter, vilka tack vare hastig pressning kommit att bibehålla sin gröna färg, förlora denna och bli mer eller mindre bruna, resp. svarta vid olämplig förvaring, t. ex. i fuktiga rum. Förhållandet beror givetvis på de torkade växtdelarnas hygroskopicitet, varigenom vatten upptages i cellerna.

Sammanfattar man de nu anförda försöksresultaten, torde fenomenet i fråga vara att förklara på följande sätt. Mörkfärgningen är ett postmortalt förlopp och härrör av oxidation av i cellerna befintliga kromogener. Denna oxidation, vilken endast kan ske vid närvaro av syre och vatten, katalyseras genom ett i cellerna förekommande enzym. Så länge cellerna leva, äro kromogen och enzym lokalt skilda, och protoplasmats semipermeabilitet hindrar dessa ämnen att sammanträffa och reagera med varandra. Vid cellernas död åter upphäves semipermeabiliteten, och ifrågavarande, i protoplasmasystemet befintliga ämnen — kromogen och enzym — genomtränga nu vid diffusion cellen, varvid kromogenen under medverkan av enzymet och vid närvaro av vatten oxideras av luftens syre till en mörkfärgad substans. Denna förklaring förutsätter, att vid upphettning protoplasmat dödas vid en temperatur, som ligger väsentligt under den, vid vilken enzymet göres overksamt. Mörkfärgningen skulle sålunda göra sig gällande vid temperaturgrader, som ligga mellan protoplasmats döds- och enzymets inaktiveringstemperatur. Dessa förutsättningar förefinnas i själva verket i ovan beskrivna försök. Medan protoplasmat för-

störes redan vid omkring 50°,[1] är enzymet ifråga — liksom flertalet andra slag av enzymer — hållbart ännu vid åtminstone 75 à 80° temperatur. Vid anbringande av brännfält, neddoppning i kokande vatten o. s. v. stiger temperaturen emellertid vida över sistnämnda grader, så att även enzymet inaktiveras. Därvid kan tydligen ingen mörkfärgning inträda. Uppvärmas åter bladens celler till en temperatur, som ligger mellan t. ex. 60 och 75°, såsom fallet måste vara hos vissa cellgrupper utanför det egentliga brännfältet, dödas visserligen cellerna, men det där befintliga enzymet är ännu verksamt och befinner sig över huvud nära optimum för sin verkningsförmåga.[2] På grund därav inträder hos sistnämnda celler kraftig oxidation, som ger upphov till en mörkfärgad ring eller zon, vilken markerar gränsen utåt mot bladets oförändrade parti, där temperaturen vid upphettningen ej nått upp till den för protoplasmat letala. Att mörkfärgningens intensitet avtager i ringen från gränsen till det gröna brännfältet i centrum mot bladets gröna, intakta del, torde förklaras av enzymets olika verkningsförmåga vid temperaturoptimum och därunder liggande temperaturgrader.

Då oxidationsprocessen kräver närvaro av syre, förklarar detta, som redan nämnts, att mörkfärgningen uteblev i de försök, då delar av bladen bestrukits med paraffinolja, vaselin eller kakaosmör, emedan syretillförseln därigenom

---

[1] Litteraturuppgifterna härom lyda något olika. Sachs (1865, p. 65) uppger dödstemperaturen för cellerna hos landväxter ligga mellan 41—51°, för växtdelar, nedsänkta i vatten, vid 45—46°. Molisch (1908, p. 218) fann övre temperaturgränsen för livet i cellerna vara omkring 47° hos blad av *Pyrus communis, Carpinus Betulus* och *Juglans regia*. Dessa bestämningar avsågo fuktig luft. Under vatten dö bladen redan vid lägre temperatur, enligt Molisch på grund av syrebrist.

[2] Samma mörkfärgning inträder ofta hos det vid bladens uppvärmning använda vattnet (*Pyrus communis*, 60°). Detta befanns nämligen gulaktigt och antog efter några timmar brun färg. Uppenbarligen hade här från växtdelarna såväl kromogen som enzym diffunderat ut i den omgivande vätskan.

förhindrats, men inträdde även hos dessa fält, sedan nämnda skikt blivit avlägsnat.

Även i sådana fall, då blad hastigt intorka i luften, dö givetvis cellerna. Emellertid inträder härvid, som vi funnit, i de flesta fall icke någon mörkfärgning. Anledningen härtill är, såsom redan antytts, frånvaron av vatten. Men försöket visar på samma gång, att då bladens celler dödas genom hastig uttorkning, inträder döden hos protoplasmat först då så gott som allt vattnet i cellsaften och imbibitionsvattnet i protoplasmat avgivits. Därigenom förhindras den postmortala diffusionen och därmed även translokationen av kromogen och enzym, vilka ämnen i de levande cellernas protoplasma äro lokalt skilda. Tillför man emellertid vatten till ett dylikt intorkat blad, inträder diffusion, och bladet färgas, såsom försöken visat, brunt, resp. svart.

Ur samma synpunkt finner även följande försök sin förklaring. Anbringar man å ett grönt, i luft hastigt intorkat blad ett brännfält, bildas kring detta ingen ring; om bladet därefter nedlägges i vatten, förblir brännfältet grönt, medan övriga delar av bladet mörkfärgas. Denna mörkfärgning, vilken härrör av det intakta enzymets verkan, kan här icke inträda å brännfältet, emedan enzymet vid den starka upphettningen där blivit förstört.

Ett analogt förhållande som i luft intorkade blad förete friska, omkring 2 cm tjocka potatisskivor, som lämnas att intorka i luft vid rumstemperatur. Därvid inträder mörkfärgning i ett tunt skikt utefter snittytorna, där cellerna skadats, medan potatismassan i övrigt blir benhård och elfenbensfärgad.[1] Avlägsnar man det mörkfärgade ytskiktet och behandlar stycket i övrigt med vatten, inträder mörkfärgning, om ock långsamt och med försvagad intensitet. I ett annat försök sönderslipades den benhårda massan mot en skrovlig marmorplatta och behandlades därefter med vatten.

[1] Potatis, torkade i vakuum, förbli vita, men om torkningen sker i luftström, antaga de grå eller svart färg (Falk, Mc Guire & Blount, 1919, p. 243).

Även sistnämnda försök ledde till det resultat, att den med vatten utrörda vävnadsmassan antog mörkare färg.

På liknande sätt som hastig intorkning i luft verka vattenabsorberande medel, såsom glycerin. I en serie försök nedlades sålunda i glycerin blad av *Cotoneaster integerrima, Cydonia japonica, Pyrus communis, P. Malus, Vicia Faba, Aruncus silvestris, Salix nigricans, Hedera Helix, Ligustrum Ibota, Diervilla japonica, Echium vulgare, Anchusa officinalis, Pulmonaria officinalis, Prunella vulgaris, Symphytum officinale* och *Lampsana communis*. Dessa blad förblevo gröna, men överförda och uttvättade i vatten, antogo de inom kort mörk färg. Voro bladen endast till en del nedsänkta i glycerin, blevo de i luften befintliga fälten mörkfärgade i en bredare eller smalare zon. Överförda i vatten, antogo bladen mörkfärgning även i den del, som vid försöket varit nedsänkt i glycerin.

Vid ett liknande försök med potatis nedlades friska, avskurna skivor i glycerin. Dessa blevo under den tid försöket varade — 2 månader — fullständigt ofärgade. Sedan de därefter upptagits ur glycerinen och uttvättats med vatten, inträdde även i detta fall mörkfärgning, vilken föregicks av en tydlig färgning i rött. [1]

Om man på ytan av gröna, lufttorkade blad anbringar en liten droppe glycerin, inträder lokalt å detta fält en skarp mörkfärgning, men först efter omkring 24 timmar, uppenbarligen beroende därpå, att glycerinen till följd av sin hygroskopicitet ur luften upptager det för mörkfärgningens inträde nödiga vattnet (*Pyrus communis, Salix nigricans,*

[1] Då försöket i fråga fortgått omkring en månad, bildades på potatisskivans yta en vit svampvegetation, och i materialet inträdde en kraftig smörsyrejäsning. De bortgående gasblåsorna uppfångades ovan glycerin i ett provrör och visade sig vid analys utgöras av lika volymer koldioxid och vätgas. Den bildade smörsyran verkade macererande på potatisskivan, vilken blev mjuk och efter hand sönderföll. Massan uttvättades i vatten och utsattes för inverkan av luft, varvid den, som ovan beskrivits, färgades röd och sedan, om ock svagare, mörk.

Populus balsamifera, P. tremula, Aruncus silvestris, Orobus niger, Vicia Faba).[1]

I detta sammanhang kan ävenledes erinras om det redan förut antydda försöket att i rivskål sönderkrossa blad med glycerin. Därvid erhålles, t. ex. av *Cydonia japonica, Ligustrum Ibota* och *Telekia speciosa,* en grön massa, vilken, försatt med vatten, blir brun eller brunsvart. Vid liknande försök med potatis bibehöll krossmassan sin vita färg, men mörkfärgades vid utspädning med en lika stor volym vatten och omskakning med luft.

De vidare försök jag utförde avsågo att på ännu andra sätt döda celler och även i dessa fall söka utreda betingelserna för eventuellt inträdande mörkfärgning.

Det är ett allmänt känt förhållande, att förfrysning av växtdelar är åtföljd av en inträdande missfärgning, särskilt hos blad. Vid starkare frost och därpå följande töväder färgas sålunda många växters blad mer eller mindre svarta, medan de hos andra växter bli mera brunaktiga, färgförändringar, vilka redan beskrivits av GÖPPERT (1830, pp. 18—23) och av honom ingående undersökts hos ett stort antal, särskilt dikotyla växtarter.

För närmare undersökning av dessa förhållanden utsatte jag blad för frysning med en köldblandning vid — 6° under omkring 4 timmar. Försöksväxterna voro följande: *Populus tremula, Salix nigricans, S. purpurea, Cotoneaster integerrima, Cydonia japonica, Pyrus communis, Orobus niger, Sarothamnus scoparius, Vicia Faba, Ilex Aquifolium, Forsythia viridissima, Pulmonaria officinalis, Mertensia italica, Helianthus rigidus, Telekia speciosa* och *Coreopsis auriculata.* Liknande försök gjordes även med potatis.

[1] Enligt nämnda metod kunde jag också visa, att förmågan till mörkfärgning ännu förefinnes hos blad, som i pressat tillstånd förvarats mer än 10 år. Hos herbarieexemplar av *Populus tremula,* som pressats år 1926, bildades sålunda (1937), om ock långsammare än i andra fall, ett mörkfärgat fält, då en droppe glycerin anbragts å bladen.

Bladen nedlades i frysningsapparaten, inneslutna i provrör. Då de efter 4 timmar upptogos, visade det sig, att de oförändrat bibehållit den gröna färgen. Lagda i rumsluft, blevo de emellertid vid upptinandet svarta resp. bruna.

På liknande sätt förhöllo sig gula, avfallande höstblad av *Salix nigricans, Populus tremula, Pyrus communis* och *Cotoneaster integerrima*. Färgen, som hos de frusna bladen var oförändrad, mörknade raskt, då de fingo tina upp i luften.

Om frusna blad — gröna eller gula — före upptinandet nedfördes i kokande vatten, uteblev mörkfärgningen. Detta var även fallet med brännfält, som anbragtes å de frusna bladen (*Pyrus communis, Cydonia japonica, Ilex Aquifolium*). Förhållandet förklaras därav, att vid förfrysningen protoplasmat dödas, medan åter enzymerna även vid förhållandevis låga temperaturgrader bli intakta, om ock till sin aktivitet försvagade (Gertz, 1926, p. 266). Vid frysningen inträder emellertid även en fysiologisk intorkning, emedan vattnet i cellerna övergår till is. Bildningen av mörkfärgade substanser förhindras uppenbarligen genom denna frånvaro av flytande vatten, måhända även genom enzymets vid den låga temperaturen nedsatta aktivitet. Först då isen i cellvävnaderna vid rumstemperatur smälte bort, gjorde sig mörkfärgningen på normalt sätt gällande. I de å bladen anbragta brännfälten åter hade enzymet vid upphettningen förstörts.

Vid andra frysningsförsök beströkos bladen på vissa fält av undersidan med vaselin. Vid upptinandet i rumsluft uteblev därvid mörkfärgningen å ifrågavarande fält, medan bladen i övrigt antogo denna färg (*Pyrus communis, Cotoneaster melanocarpa, Forsythia viridissima*). Ännu efter 15 timmar var färgen hos de med vaselin bestrukna fälten grön. Det visade sig dock, att mörkfärgningen stundom trängt från kanterna något in i dessa för övrigt oförändrade fält. Förhållandet beror givetvis på frånvaro av syre, som dock i sistnämnda fall börjat långsamt diffundera

in genom intercellulärerna. Avlägsnades vaselinskiktet genom neddoppning av bladen i petroleumeter och avtorkning mellan filtrerpapper, blevo bladen i sin helhet mörkfärgade.

Ett ytterligare försök, som jag utförde, bestod däruti, att blad av *Populus tremula, Cotoneaster melanocarpa* och *Forsythia viridissima* — gröna och gula — nedlades i glasrör, fyllda med paraffinolja, vilka därefter evakuerades och under 4 timmar utsattes för frysning vid — 8°. Efter upptinandet bibehöllo dessa blad länge sin gröna, resp. gula färg. Om de upptogos ur paraffinoljan och genom pressning mellan filtrerpapper befriades från det tunna, kvarvarande oljeskiktet, mörknade de hastigt. [1]

Dödar man blad genom behandling med starkt hypertoniska lösningar, t. ex. mättad koksaltlösning, därefter uttvättar i vatten samt överför bladen i luft, inträder likaledes mörkfärgning (*Pyrus communis, Hedera Helix, Ligustrum vulgare, Telekia speciosa, Helianthus rigidus, Coreopsis auriculata*). Däremot uteblir i allmänhet denna färgning, så länge bladen ligga i saltlösningen, måhända beroende på frånvaro av syre. En svag, begynnande svartfärgning iakttogs dock vid dessa försök i kanterna hos blad av *Pyrus communis,* och hos *Aucuba japonica* blevo bladen i sin helhet svarta.

Andra försök utfördes med friska potatisskivor, vilka på liknande sätt behandlades med mättad kalisalpeterlösning. Därvid inträdde redan i vätskan svartfärgning, och även vätskan mörkfärgades. Blad av *Hedera Helix* förhöllo sig vid inverkan av kalisalpeterlösning på samma sätt som i försök med koksaltlösning.

Av betydelse för förklarandet av svartfärgningsproces-

[1] Senebier synes ha varit den förste, som ägnade närmare uppmärksamhet åt mörkfärgningen hos frusna växtdelar. Han fann denna inträda, då växtdelarna uppvärmdes av solen, och tillskrev den, riktigt nog, en medverkan av luftens syre (1800, III, pp. 297, 299).

sens mekanik var ävenledes den effekt, som framgick vid behandling med svavelsyra. Anbragtes på bladytan av *Ligustrum Ibota, Hedera Helix, Telekia speciosa* och *Symphytum officinale* en droppe syra, uppstod där en ljust gulbrun, av klorofylldestruktion härrörande fläck. Någon mörkfärgad ring bildades emellertid icke. Detta torde förklaras därav, att den från droppens kant diffunderande syran även vid utspädning med vatten från cellsaften utgör ett gift för såväl protoplasmat som enzymet. Efter 3 dygns inverkan iakttogs dock hos *Hedera* en mycket smal, mörkfärgad zon kring det destruerade bladfältet. Syran hade därvid diffunderat omkring 2 cm från det ursprungliga, därmed behandlade fältet och tydligen nått en sådan utspädningsgrad, att den visserligen dödat cellernas protoplasma, men ej förstört det där befintliga enzymet.

I allmänhet uteblir mörkfärgning vid behandling med även förhållandevis starkt utspädda syror. Bekant är, att man kan förhindra svartfärgning av potatis genom att försätta det vid kokningen använda vattnet med litet ättiksyra. På denna syrors egenskap att förstöra oxidas torde utan tvivel grunda sig den i det föregående (p. 345, not 1) omnämnda preparationsmetoden att medelst saltsyrealkohol eller alkohol, försatt med svaveldioxid, hindra svartfärgning att inträda, så att växtdelarna bibehålla sin mera naturliga färg. Gäller det emellertid mycket obetydliga syremängder — en väteionkoncentration av t. ex. 6—8 (Oppenheimer-Kuhn, 1927, p. 641) —, har det visat sig, att exempelvis hos potatis svartfärgningen därigenom befordras.

Om blad nedläggas i kolsvavla, bensin, bensol, toluol, xylol, terpentin m. m., antaga de mången gång en mörk färg, men färgningen inträder städse långsammare än i luft och endast om vätskeskiktet är förhållandevis tunt. Ju högre vätskan står ovan bladmaterialet, desto mindre stark är den därvid inträdande mörkfärgningen. Anbringas blad i vertikalt läge i provrör och överskiktas med någon av de anförda vätskorna, t. ex. toluol, kan man tydligt iakttaga, hurusom

mörkfärgningen börjar i spetsen av bladets översta del och därifrån långsamt sprider sig nedåt. Förhållandet förklaras genom diffusion av luftens syre från vätskans yta. Upptagas bladen ur vätskan, avtorkas och därefter läggas i vatten, mörkfärgas de över hela ytan.

I luft intorkade gröna blad av *Pyrus communis* visa ingen färgförändring, då de läggas i toluol. Men om de därefter behandlas med vatten och sedan läggas i luft, bli de svarta.

Följande försöksväxters blad, vilka prövades med hänsyn till deras förhållande till toluol, voro mörkfärgade i vätskan efter omkring 20 timmar: *Salix nigricans, S. purpurea, Cotoneaster melanocarpa, Pyrus Malus, Aruncus silvestris, Viburnum Lantana, V. Carlesii, Hedera Helix, Ligustrum Ibota, Diervilla japonica, Anchusa officinalis, Echium vulgare, Asperula tinctoria, Telekia speciosa* och *Coreopsis auriculata.* Även friska potatisskivor antogo i toluol en djupt svart färg.

Vida mindre lätt inträder mörkfärgningen i xylol, t. ex. hos *Salix purpurea* och *Cotoneaster melanocarpa.* Efter omkring 20 timmar hade emellertid hos följande försöksväxters blad ingen mörkfärgning inträtt: *Vicia Faba, Ilex Aquifolium, Glechoma hederacea, Pulmonaria officinalis, Galium verum* och *Telekia speciosa.* För xylol är också bekant, att den utgör en sämre syreöverförare än toluol (Haehn, 1919, p. 2040). Hos samtliga anförda växtdelar inträdde mörkfärgning, då de efter försöket överfördes i vatten.

Behandling med etylalkohol ledde icke till fullt enstämmiga resultat. Sålunda svartfärgades vid dessa försök blad av *Cotoneaster melanocarpa* redan i alkoholen, medan andra växters blad blevo mer eller mindre ofärgade. På sistnämnda sätt förhöllo sig *Pyrus communis, Fraxinus excelsior, Limnanthemum nymphaeoides, Asperula tinctoria, Viburnum Carlesii, V. Lantana* och *Telekia speciosa.* Då alkohol förhållandevis lätt löser syrgas, kan förhållandet i sistnämnda fall ej tillskrivas syrebrist. Måhända förklaras det genom alkoholens energiska vattenabsorption, varjämte man får taga i betraktande, att alkohol ur lösning utfäller enzymer,

om ock hos skilda växter olika lätt,[1] och ävenledes på detta sätt torde verka hämmande på enzymreaktionen.

Sådana blad, som till en del voro nedsänkta i alkohol och till en del befunno sig i luft, antogo ovan vätskeskiktets yta utpräglat mörk färg (*Fraxinus excelsior, Pyrus communis, Telekia speciosa*), medan de i vätskan befintliga bladdelarna av samma växter voro nästan helt ofärgade. Efter torkning blevo samtliga blad i sin helhet svarta, resp. bruna.

Friska potatisskivor, nedlagda i etyleter, färgades efter hand svart, medan blad av t. ex. *Hedera Helix* och *Telekia speciosa* vid dylik behandling bibehöllo sin gröna färg.

---

[1] Vid behandling med alkohol inträdde hos växtdelarna andra färgförändringar, härrörande av alkoholens specifika egenskaper som lösningsmedel. Ur mina försöksprotokoll må här följande anteckningar meddelas rörande bladens färg efter 18 timmars behandling med etylalkohol (96 %):

Pyrus communis: brännfält pergamentfärgat, ring brunsvart, bladet i övrigt ockrafärgat.

Viburnum Lantana: brännfält vitt, ring ockrabrun, bladet i övrigt grönt.

Viburnum Carlesii: brännfält vitt, ring brunsvart, bladet i övrigt lerfärgat.

Limnanthemum nymphaeoides: brännfält vitt, ring lerfärgat brun, bladet i övrigt gråguIt.

Asperula tinctoria: skott nästan i sin helhet vita.

Anmärkningsvärt är, att klorofyllet i brännfält mycket hastigt utlöses av alkohol, medan det i intakta bladdelar ofta först förhållandevis sent extraheras. De mörka ringarna kring brännfält påverkas föga eller icke av alkohol och framträda därför i allmänhet tydligare, då bladen i fråga på detta sätt prepareras. Bästa metoden för påvisande av ringbildning kring brännfält i sådana fall, då ringarnas mörka färg till stor del är maskerad genom rikligt förekommande, djupt grönt klorofyll, har jag funnit vara att utkoka bladen med vatten och därefter genom behandling med alkohol utlösa klorofyllet.

Klorofyllet inom gröna brännfält är i hög grad ljuskänsligt och destrueras inom kort i direkt solljus, varom man lätt kan övertyga sig genom undersökning av blad med dylika brännfält, t. ex. av *Pyrus communis*, vilka blad fått sitta kvar å trädet. Huruvida företeelsen i fråga endast är att tillskriva den genom protoplasmats död förhindrade nybildningen av klorofyllet, må vara osagt.

I etylacetat antogo potatisskivor långsamt en svag färgning, men endast i den perifera zonen. *Hedera*-blad åter blevo oförändrade. Mörkfärgningen torde här ha upphävts genom etylacetatets sura reaktion.

Mina försök med växtdelar, som behandlats med glycerin, ha redan i det föregående beskrivits (p. 356) och där utförligt diskuterats med hänsyn till sina resultat. Därvid har emellertid hänsyn endast tagits till glycerins egenskap av vattenabsorberande medel. I detta fall torde likväl ytterligare en faktor medverka, nämligen den ytterligt ringa syrehalten hos mediet. Glycerins förmåga att lösa syrgas uppgår i själva verket endast till 0,05 av den, som tillkommer exempelvis bensol, toluol och xylol. [1] Glycerin synes i det stora hela verka som en syrgasspärr. Som stöd härför kan ytterligare åberopas den i försök med potatisskivor efter hand inträdande smörsyrejäsningen (p. 356, not 1), vilken utgör en säker indikator på mediets anaëroba karaktär. Likaledes får här, liksom vid andra försök med vätskor, ej förbises, att diffusionshastigheten för löst syre är hos skilda vätskor mycket olika.

---

[1] Enligt LANDOLT-BÖRNSTEINS Physikalisch-chemische Tabellen (II. Ergänzungsband, 1 [1931], p. 484) har den Bunsenska absorptionskoefficienten för syre (den av en volym lösningsmedel upptagna volymen av gasen, reducerad till 0° C. och 760 mm:s tryck) följande värden för nedanstående, vid mina försök använda vätskor:

vatten 0,031
etyleter 0,415 (20°)
etylalkohol 0,143 (20°)
ättiksyreetylester 0,163 (20°)
bensol 0,163 (19°)
toluol 0,168 (18°)
xylol 0,169 (16°)
paraffinolja 0,114
kloroform 0,205 (16°)
glycerin 0,0089 (15°, 90 %).

Uppgifterna för paraffinolja och glycerin äro anförda efter SEIDELLS arbete (1919, p. 473).

I flera serier av försök utsattes blad för inhalation av notoriskt giftiga ångor, såsom eter, kloroform, bensol, xylol, toluol, terpentin m. m. Försöken i fråga utfördes på det sätt, att bladbärande grenar eller isolerade blad ställdes i en glascylinder med vatten, en skål med någon av anförda vätskor anbragtes vid sidan av försöksmaterialet och över det hela stjälptes en glaskupa. Redan efter ett par timmar — något växlande efter försöksmaterialets art — inträdde den för ifrågavarande växter karakteristiska mörkfärgningen.[1] Denna gjorde sig emellertid endast gällande hos de blad eller bladfält, som befunno sig i luften. I vatten nedsänkta delar bibehöllo den gröna klorofyllfärgen, vilket förklaras av ångornas relativa olöslighet i vatten. Även hos de i luft befintliga växtdelarna befanns ofta den gröna färgen oförändrad å bladskaft och stjälkar, uppenbarligen beroende därpå, att klyvöppningar saknas å dessa delar eller där förefinnas i endast ringa antal, varigenom ångornas inträngande i vävnaderna förhindrats resp. försvårats. Vid försök med kloroform inträdde mörkfärgningen först å de nedersta delarna av skott eller blad och fortskred därifrån efter hand uppåt. Sistnämnda förhållande förklaras därav, att kloroformångorna till följd av sin högre specifika vikt samla sig nedtill i avdunstningsrummet och först långsamt blanda sig med den ovanför befintliga luften.

De beskrivna inhalationsförsöken utfördes med följande växter: *Populus tremula, Salix nigricans, S. purpurea, Pyrus communis, P. Malus, Cotoneaster melanocarpa, Cydonia japonica, Orobus niger, Vicia Faba, Sarothamnus scoparius, Ilex Aquifolium, Viburnum Carlesii, V. Lantana, Ligustrum Ibota, Hedera Helix, Pulmonaria officinalis, Mertensia italica, Anchusa officinalis, Echium vulgare, Asperula tinctoria, Helianthus rigidus, Telekia speciosa* och *Coreopsis auriculata.*

[1] Blad av *Rumex Acetosa,* som utsattes för inhalation av toluolångor, antogo en gulbrun färg, tydligen till följd av klorofylldestruktion genom den sura cellsaften. Samma färg erhölls vid neddoppning av blad i kokande vatten samt å brännfält.

Vid inhalationsförsök med blad, å vilka anbragts bränn-fält, uteblev å dessa fält, såsom var att vänta, den hos bladen i övrigt inträdande mörkfärgningen (*Pyrus communis, Cydonia japonica, Cotoneaster melanocarpa, Hedera Helix, Ilex Aquifolium* och *Helianthus rigidus*). Av intresse var även att vid dessa försök undersöka blad, som å vissa ytor bestrukits med vaselin. Dessa ytor förblevo gröna, till och med efter flera dygns fortsatt inhalation. [1] Analoga resultat framgingo i liknande försök med friska potatisskivor. Den eljest vid inhalationsförsök här inträdande svartfärgningen uteblev å de ytor, som bestrukits med vaselin eller paraffinolja. [2]

[1] Några närmare undersökningar över eteriska oljors inverkan blevo — bortsett från försöken med terpentinolja — icke i detta sammanhang utförda. Deras exhalationer torde emellertid utöva en liknande effekt som ovan anförda flyktiga vätskors och hos bladdelar föranleda mer eller mindre framträdande missfärgningar. HELLER omnämner (1904) förhållandet i fråga, men meddelar inga mera speciella iakttagelser beträffande försöksväxternas förhållande. Vid mina undersökningar över *Cuscuta Gronovii* fann jag denna växt brunfärgas under avdöendet i atmosfär av eteriska oljor, medan bladen av dess värdväxt *Impatiens parviflora* därvid antogo ett glaslikt genomskinande utseende och bibehöllo sin gröna färg (GERTZ, 1912, p. 20).

[2] Till mina här och i det föregående beskrivna undersökningar över svartfärgningen hos potatis må på detta ställe anslutas de iakttagelser jag anställt över mörkfärgningen hos sockerbetor. Förhållandena visade sig vara väsentligen överensstämmande. Även för sockerbetor är sedan gammalt känt, att de å friska snittytor antaga mörk färg. Denna omfärgning uteblev i mina försök vid behandling med glycerin, ättiksyra m. m. ävensom vid kokning, men inträdde, såsom var att vänta, vid uppvärmning till omkring 80°, förfrysning, vid inhalation av toluol- och terpentinångor m. m. Försöken med sockerbetor nådde emellertid ej samma omfattning som motsvarande med potatis.

Likaledes blev den för rågmjölsdeg karakteristiska brunfärgningen föremål för undersökning. Därvid framgick, att med vatten utrörd mjölmassa vid uppvärmning till omkring 80° antog en mörkare brun färgning, men samma färgton erhölls även hos mjöl, som behandlats med glycerin. Däremot blev i analoga försök rågmjöl, som försatts med ättiksyra, till färgen oförändrat; syran färgades därvid gulbrun.

Vid försök med jodångor — från några inom glaskupan anbragta jodkristaller — inträdde likaledes mörkfärgning hos försöksväxterna. Försöken utfördes med *Pyrus communis, P. Malus, Ligustrum Ibota, Diervilla japonica, Anchusa officinalis* och *Echium vulgare*. Vid mikroskopisk undersökning framgick, att färgningen var fullt typisk och ej hade framkallats genom protoplasmaäggvitans direkta brunfärgning eller genom blåfärgning av stärkelsekorn genom absorberad jod.

Samma missfärgning inträdde även vid försök med blad, som utsattes för kvicksilverångor (*Salix nigricans, Ligustrum Ibota*).

Med nu beskrivna försöksresultat harmoniera de iakttagelser, som gjorts å blad, vilka varit utsatta för kraftig belysning med ultravioletta strålar (MAQUENNE och DÉMOUSSY, 1909, p. 756). Försöksväxternas blad färgades därvid i stor utsträckning svarta eller bruna, såsom hos *Ficus, Ligustrum vulgare, Hedera Helix* och *Aucuba japonica*. Förhållandet beror även i detta fall därpå, att postmortal pigmentbildning inträder hos de avdöende cellerna under inflytande av persisterande oxidas.

Såsom redan i det föregående anmärkts, erhålles i många fall mörkfärgning, om blad sönderkrossas i rivskål med vatten och ren sand och krossmassan utsättes för inverkan av luft. Denna massa blir sålunda intensivt svart eller brun hos t. ex. *Equisetum maximum, Salix nigricans, S. purpurea, Pyrus communis, Cotoneaster melanocarpa, Cydonia japonica, Crataegus monogyna, Vicia Faba, Sarothamnus scoparius, Ligustrum Ibota, Viburnum Carlesii,*

Stärkelsens förklistring uteblev i detta fall, liksom även i försöket med glycerin. Nedhälles rågmjöl i kokande vatten och kokas en stund, uteblir brunfärgningen, och den förklistrade massan visar, även efter avsvalning, endast en föga framträdande, ljust gråaktig färg. Såsom BERTRAND och MUTERMILCH visat (1911, p. 1444), föreligga vid färgningen av mörkt bröd delvis avvikande förhållanden.

Pulmonaria officinalis, Telekia speciosa, Helianthus rigidus och *Coreopsis auriculata.* Hos *Orobus niger* bibehöll krossmassan emellertid länge sin rent gröna färg, och först efter flera timmar iakttogs i kanterna av densamma en begynnande svartfärgning. [1]

I några försök, t. ex. med blad av *Ligustrum Ibota,* överskiktades den med vatten utrörda krossmassan omkring 3 cm högt med paraffinolja. Mörkfärgningen gjorde sig här blott obetydligt gällande, uppenbarligen till följd av syrebrist, och vätskan antog endast en smutsgul färg.

Till slut skall framhållas, att den här beskrivna mörkfärgningen är oberoende av belysning och sålunda ej kan tillskrivas någon fotokemisk effekt. Den framträder nämligen oförminskad även i mörkrum, om å blad anbringas brännfält med en upphettad metallstav. En oförminskad mörkfärgning inträder likaledes, om vid frånvaro av belysning blad dödas genom frysning, upphettning, inverkan av kloroform- eller toluolångor m. m.

Vid prövning av vissa försöksväxter framgingo resultat, som i någon mån avvika från de nu beskrivna eller av annan anledning visade sig osäkra och i behov av fortsatt experimentell prövning. Bland sådana växter må nämnas: *Solanum Lycopersicum,* hos vilken även det direkta brännfältet blir mörkfärgat, och *Vicia Faba,* där brännfält å omogna fruktväggar visserligen en tid bibehålla den gröna färgen, men senare mörkna. Möjligen beror det avvikande förhållandet i sistnämnda fall därpå, att fruktväggen är förhållandevis tjock och att bränning med en eldyta — i betraktande av vävnadernas dåliga värmeledningsförmåga — ej i hela fruktväggen förstör cellernas protoplasma jämte en-

[1] Vid sönderkrossning av omogna frön av *Orobus niger* inträdde ingen påvisbar mörkfärgning hos krossmassan. På samma sätt visade sig vid frysningsförsök med genomskurna, omogna frön av denna växt cellerna ofärgade. Det avvikande resultatet torde bero på saknad av antingen enzym eller kromogen hos fröna.

zymet. Det kan sålunda tänkas, att de innersta cellerna i fruktväggen ännu äro intakta och till följd därav svartfärgas, varvid måhända från dessa mörkfärgad saft infiltreras även i utanför befintliga celler, vilkas enzym förstörts.

Ett annat undantag utgör fruktväggen hos banan. Denna blir som bekant svart å sårställen och antager till slut i sin helhet denna färg. Vid upphettning i kokande vatten bildas visserligen även här en skarpt markerad, svart zon ovanför den del, som varit nedsänkt i vattnet, medan sistnämnda del blir ofärgad. Men efter någon tid mörkfärgas även detta parti, om ock svagare.

Ytterligare ett undantagsfall representerar *Aucuba japonica*. Hos denna växt synas nämligen bladen svartfärgas under alla omständigheter, och måhända föreligger i detta fall icke någon oxidasverkan. MAQUENNE och DÉMOUSSY (1909, p. 756), som vid sina undersökningar över ultravioletta strålars inverkan närmare undersökt den hos blad av denna växt inträdande, i ögonfallande svartfärgningen, ha i själva verket kunnat visa, att färgningen i fråga härrör av cellernas innehåll av aucubin, som vid inverkan av den sura cellsaften hydrolyseras och därvid ger upphov till en svartfärgad produkt.

Bortsett från nu anförda undantagsfall, vilka som nämnt äro i behov av förnyad prövning, ha mina försök visat, att svart- resp. brunfärgningen hos blad och vissa andra växtdelar är en postmortalt inträdande, enzymatisk process, varvid i de levande cellerna från varandra isolerade ämnen i protoplasmasystemet — kromogen och oxidas — vid närvaro av vatten sinsemellan reagera under upptagande av syre. Från enzymmekanistisk synpunkt är förloppet sålunda i viss mån att jämföra med de bekanta verkningarna av myrosin, emulsin m. m. Till förmån för denna uppfattning talar också följande försök, som jag utförde med *Isatis tinctoria*. Om brännfält anbragtes å blad, bildades kring dem även i detta fall missfärgade ringar, men dessa hade en utpräglat blå färg. Och om blad till hälften neddoppades i

kokande vatten, blev den submersa delen grön, medan omedelbart ovan denna framträdde en bred, svagt indigofärgad zon. Det hos denna växt förekommande ämnet isatan hade därvid under inverkan av enzymet isatas i de avdöende cellerna ombildats till en blåfärgad substans; å brännfälten och de av kokande vatten berörda delarna hade reaktionen i fråga uteblivit, emedan enzymet där förstörts. [1] På analogt sätt erhöll MOLISCH (1930, p. 151) å blad hos *Lawsonia alba* av hennin rödbrunt färgade ringar kring brännfält. Uppkomsten av dessa ringar tillskriver MOLISCH likaledes en postmortal inverkan av ett oxidasiskt enzym på en ofärgad kromogen.

Vad beträffar den kemiska naturen av de ämnen, som äro verksamma vid växtdelars svart- och brunfärgning, är därom endast föga känt. Åtminstone i vissa fall utgöres dock enzymet av tyrosinas, som hos ett flertal växter befunnits ge upphov till svartfärgning. [2] Och inom biokemien har man upprepade gånger givit uttryck för den uppfattning, att just sådana växter, som äro kända för sin notoriska förmåga att svartfärgas, då cellerna dö, innehålla tyrosin, ett ämne, vilket under medverkan av nämnda enzym — tyrosinas (tyro-

[1] Blad av *Isatis tinctoria* antogo likaledes blåaktig färg, då de utsattes för kvicksilverångor, ävensom vid inhalationsförsök med toluol. Däremot uteblev denna färgning hos blad, som nedlagts i toluol, och så var även fallet vid behandling av blad med glycerin.

[2] För tydningen av ringbildningen kring brännfält torde vara av intresse den ofta förhållandevis betydande resistens tyrosinas företer gent emot höga temperaturgrader. Medan tyrosinas i hattsvampar inaktiveras redan vid 60—65°, har tyrosinas i blomväxter befunnits vara vida mera motståndskraftigt. Sålunda inträder hos kli en övergående inaktivering vid 95°, men först vid 100° förstöres dess tyrosinas fullständigt (CHODAT, 1936, p. 385).

Enligt HÖBER (1926, p. 718) har tyrosinas, som framställts ur med kloroform behandlade päron, befunnits hållbart under mer än två år. De av mig i det föregående (p. 357, not 1) anförda iakttagelserna beträffande blad av *Populus tremula* tyda på en längre tids hållbarhet hos enzymet i denna växt.

sinoxidas) — övergår till en svartfärgad förening, melanin.[1] Vid inträdande brunfärgning torde oxiderande enzymer av annat slag, ävensom andra kromogena substanser vara verksamma. Beträffande dessa enzymers natur kan emellertid föga sägas med visshet, och lika litet känner man säkert de ofärgade kromogener, som vid inträdet av nämnda omfärgning oxideras. Här är ej heller rätta platsen att med detaljerade utdrag ur den omfångsrika enzymlitteratur, som föreligger på detta område, diskussionsvis söka belysa de möjligheter till närmare förklaring av fenomenet, som i detta sammanhang kunde framläggas. Jag hänvisar med avseende på nämnda problem till de sammanfattande arbetena av CZAPEK, OPPENHEIMER-KUHN och ABDERHALDEN.

Den uppfattning, jag i anslutning till mina experimentalundersökningar här utvecklat, överensstämmer i stort sett med den åsikt, som MOLISCH mera intuitivt och utan mera genomförda undersökningar framlagt (1931, p. 53). Redan år 1906 tydde BENGT LIDFORSS på analogt sätt den mörk-

[1] Under detta namn melanin sammanfattas ofta ett flertal svartfärgade oxidationsprodukter av skilda slag. En systematisk undersökning av dessa och dem motsvarande mera brunfärgade ämnen, vilka likaledes uppstå vid oxidation under medverkan av enzymer, saknas ännu. De sistnämnda ha i vissa fall befunnits vara av garvämneartad natur.

Tyrosinasreaktionen försiggår i tvenne faser, karakteriserade av röd- och svartfärgning (premelanin och melanin) och vilka av vissa forskare (HAEHN m. fl.) tillskrivas verkningar av skilda enzymer. Färgtonen synes i övrigt vara ett uttryck för en bestämd dispersitetsgrad hos det melanotiska ämnet (BOAS och MERKENSCHLAGER, 1925, p. 213). Slutstadiet utgöres av en becksvart fas, varefter melaninet utfaller i flockar (KAHO, 1936, p. 17).

Några försök anställdes för att utröna den mörkfärgade substansens — melaninets och andra ämnens — resistens mot syror och alkalier. Det visade sig, att färgen höll sig oförändrad vid inverkan av såväl ättiksyra som svavelsyra och saltsyra, antydande en förhållandevis hög resistens. Vid behandling med starka alkalier (natron-, resp. kalilut) blev färgen efter någon tid blekare, mera ljust brunaktig (*Ligustrum Ibota, Symphytum officinale* och *Telekia speciosa*).

färgning, som inträder vid förfrysning av vissa växters blad, t. ex. hos *Viburnum Tinus*. Han tillskrev sålunda den för anförda växt karakteristiska brunfärgningen ett ur det avdöende protoplasmat utträdande oxidas, vilket reagerar med en i cellsaften befintlig kromogen av sannolikt garvämneartad natur (1906, p. 38). En liknande inställning till problemet ligger till grund för hans uppfattning rörande mörkfärgning i ovan beskrivna försök med partiell kokning av potatis.[1] Här skall även erinras om en av FRODE HANSEN utförd undersökning över orsakerna till mörkfärgningen hos potatis, en omfattande, år 1935 offentliggjord studie, om vilken jag erhöll kännedom först då manuskriptet till föreliggande meddelande utarbetats i tryckfärdigt skick.

Av samma natur som de nu beskrivna äro många fall av lokal mörkfärgning, som uppträda i naturen under inflytande av infektion. Den yttre effekten vid vissa hos våra kulturväxter förekommande sjukdomar[2] ter sig sålunda såsom svart- eller brunfärgning hos de angripna delarna. Detta nära sammanhang mellan en del vid svampinfektion inträdande missfärgningar hos blad och verkningar av oxidas har också vid upprepade tillfällen i litteraturen påpekats. Svart- resp. brunfärgning hos päron och äpplen, angripna av *Monilia fructigena,* tillskrives sålunda en under svampens inflytande ökad oxidasverkan (WORMALD, 1920, pp. 44 ff.). Även kan hänvisas till uppträdandet av *Mycosphaerella serotina* och *Venturia chlorospora* å päron, som därvid erhålla svarta fläckar (NEGER, 1919, p. 139). Vid sistnämnda sjukdom uppträda i början röda, punktlika stänk, vilka till

[1] I en praktisk handledning för biologiska laborationer (1936, p. 75) har jag upptagit detta LIDFORSS' försök och i anslutning därtill givit uttryck för samma uppfattning beträffande orsakerna till färgförändringen hos potatis. Där äro även meddelade några försök över ringbildning kring brännfält å blad.

[2] BOAS och MERKENSCHLAGER (1925, p. 224) meddela uppgifter, enligt vilka den vid infektion av vissa växter framträdande specifika sjukdomsbilden kan med konst återgivas genom behandling med kinin.

slut bli glänsande svarta (ROSTRUP, 1902, p. 587, fig. 246). *Gymnosporangium fuscum* (*G. Sabinae*), som i sin aecidieform (*Roestelia cancellata*) är bunden vid *Pyrus communis*, förorsakar å bladen fläckar, vilka å spermogoniefälten på ovansidan äro omgivna av djupt mörkfärgade ringar (ØRSTED, 1868, p. 569, tab. II, fig. 8) [1] — en slående parallell till de kring brännfält uppträdande svarta ringarna å päronblad. Svartfärgningen av potatisblast genom *Phytophthora infestans* och hos potatisknölar under inflytande av *Actinomyces scabies* beskrives ävenledes såsom ett likartat fenomen, varvid bevisligen tyrosinashalten ökas i de avdöende cellerna (SORAUER, II, p. 139, III, p. 839). Det samma är enligt DOBY (1911, p. 329) fallet vid bladrullsjuka.

Även vissa zoogena inflytelser finner man ofta i naturen ge upphov till omfärgningar, vilka äro att återföra till enahanda orsaker. På sensommaren framträda sålunda de av *Eriophyes piri* förorsakade, ursprungligen gröna eller röda cefaloneerna å blad av *Pyrus communis* såsom intensivt svarta prickar, härrörande av mesofyllcellernas långsamma avdöende. Denna lokala svartfärgning av äldre dylika parenkymceller å päronblad är synnerligen i ögonfallande och kan i viss mån användas såsom indikator vid infektion med ifrågavarande gallkvalster. [2] De på försommaren praktfullt rosenröda, av *Eriophyes malinus* härrörande erineumfälten på äppelblad ha på eftersommaren intensivt brungul färg, emedan vid uttorkning cellerna i de fina, subtila erineumhåren dö bort. Av samma anledning antaga de genom *Eriophyes paderineus* förorsakade erineumhåren å blad av *Pru-*

---

[1] Att det vid färgningen av dessa ringar är fråga om alldeles samma fenomen, som ovan beskrivits, framträder ännu mera övertygande å de av ØRSTED i naturliga färger återgivna originalteckningar, som förvaras bland Botaniska museets skådesamlingar i Botanisk Have i Köpenhamn.

[2] Den karakteristiska svartfärgningen hos dessa cecidier omnämnes av LINDBLOM (1936, p. 52), AHLBERG och INGELSTRÖM (1936, p. 40, fig. 21) m. fl.

nus Padus en mörkt brunaktig färg, ävensom äldre parenkymgaller av *Eriophyes piri variolatus* å blad av *Sorbus suecica* och *S. Aucuparia* en brun. Hos *Populus tremula* möta liknande förhållanden. De här allmänt förekommande, av *Eriophyes*-arter förorsakade exkrescenserna å blad — ursprungligen gröna (*E. varius*) eller röda (*E. populi*) — förbyta, stundom redan tidigt, sin färg till mörkbrun, emedan ifrågavarande perifera cellkomplexer efter hand dö bort. Galler av såväl *Harmandia petioli* som *H. tremulae, cavernosa* och *Löwi* hos asp förete en mörk, stundom kolsvart färg, då av någon anledning deras vävnader — t. ex. genom cecidozoernas död — gå under. Samma fenomen föreligger vidare hos blad av *Alnus glutinosa,* där de av *Eriophyes brevitarsus* härrörande, ursprungligen rosenröda erineumfälten bli rostbruna. Synnerligen i ögonfallande är svartfärgningen hos avdöende galler å blad av *Salix purpurea,* vilka förorsakas av *Pontania vesicator,* ävensom av liknande anledning hos de ofta stora och omfångsrika gallkomplexerna av *Rhabdophaga salicis* å yngre grenar av samma växt.

Hos ett flertal växter befinnas över huvud infektionsfält genom parasitsvampar omgivna av karakteristiskt färgade ringar. [1] I en del fall torde emellertid ifrågavarande färgningar vara förorsakade av från svampens mycelium utskilda färgämnen. Och den glänsande svarta färgningen hos sklerotier, t. ex. av *Rhytisma*-arter å *Acer, Salix, Andromeda* m. fl. eller *Sclerotinia*-arter hos *Brassica, Trifolium* m. fl., härrör av specifika, till svampen själv lokaliserade färgämnen.

---

[1] De skarpt markerade, elfenbensvita, röda och gula zoner, som uppträda i koncentrisk anordning kring infektionshärdar av *Puccinia Trailii* resp. *P. Phragmitis* hos blad av *Rumex Acetosa, R. crispus* m. fl. arter (*Aecidium rubellum*), härröra av kloroplasternas totala eller partiella destruktion och utbildning av anthocyan under inflytande av parasitismen (GERTZ, 1906, p. 116).

Litteratur.

Ahlberg, O. & Ingelström, E. Sjukdomar och skadedjur, som angripa våra viktigaste lantbruks- och trädgårdsväxter. (Skrifter utgivna av Statens Växtskyddsanstalt. Bd 2. Nr 17. 1936).

Bartholomew, E. T. A pathological and physiological study of the black heart of potato tubers. (Centralblatt für Bakteriologie. 2. Bd 43. 1915. p. 609).

Bertrand, G. & Mutermilch, W. Sur le phénomène de coloration du pain bis. (Comptes Rendus. Paris. Tome 144. 1907. p. 1444).

Boas, F. & Merkenschlager, F. Pflanzliche Tyrosinasen. (Biochemische Zeitschrift. Bd 155. Berlin 1925. p. 197).

Bourquelot, E. & Hérissey, H. Sur un glycoside nouveau, l'aucubine, retiré des graines d'Aucuba japonica L. (Comptes Rendus. Tome 134. Paris 1902. p. 1441).

— & —. Nouvelles recherches sur l'aucubine. (Comptes Rendus. Tome 138. Paris 1904. p. 1114).

Braecke, Marie. Du noircissement »post mortem» du Pedicularis sylvatica L. (Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tome 66. 1933. p. 9).

Bridel, M. Recherches sur les variations de coloration des plantes au cours de leur dessiccation. Le glucoside du Lathræa clandestina. (Comptes Rendus. Tome 188. Paris 1929. p. 1182).

Chodat, R. Darstellung von Oxydasen und Katalasen tierischer und pflanzlicher Herkunft. Methoden ihrer Anwendung. (Abderhaldens Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. Bd 3. 1910. p. 42).

—. Darstellung und Nachweis von Oxydasen und Katalasen pflanzlicher und tierischer Herkunft. Methoden ihrer Anwendung. (Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitmethoden [1925]. Abt. IV. Bd 1. 1936. p. 319).

— & Evard, H. Sur la repartition et la localisation de la Tyrosinase chez les Végétaux supérieurs. (Compte Rendu des séances de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Vol. 45, n:o 1. 1928. p. 52).

Czapek, Fr. Biochemie der Pflanzen. 2. Aufl. I—III. Jena 1913—1921.

Doby, G. Biochemische Untersuchungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. I, II. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd 21. 1911. pp. 10, 321).

Falk, K. G.; McGuire, Gr. & Blount, E. Studies on enzyme action. XVII. The oxidase, peroxidase, catalase, and amylase of fresh and dehydrated vegetables. (The Journal of biological Chemistry. Vol. 38. 1919. p. 229).

GARD, [R.] Gels d'automne, diastases oxydantes et dépérissement de plantes en pleine végétation. (Comptes Rendus. Tome 194. Paris 1932. p. 1184).

GERTZ, O. Studier öfver anthocyan. Lund 1906.

—. Fysiologiska undersökningar över släktet Cuscuta. II. (Botaniska Notiser 1912. pp. 1, 49, 97).

—. Über die Kälteresistenz der Algenoxydasen. (Botaniska Notiser. 1926. p. 263).

—. Über die Jodidoxidasen der Angiospermen, ihre Verbreitung und Eigenschaften. Biochemische Studien. (K. Fysiografiska Sällskapets Handlingar. N. F. Bd 40. Nr 14. Lund 1929).

—. Über die Verbreitung des Anthochlors bei den Compositen. (K. Fysiografiska Sällskapets i Lund Förhandlingar. Bd 8. Nr 6. 1938).

— & HANSTRÖM, B. Handledning vid biologiska lärjungelaborationer för gymnasiet. Lund 1936.

GÖPPERT, H. R. Ueber die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830.

HAEHN, H. Die Zerlegung der Kartoffel-Tyrosinase in Komponenten. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 52. Jahrg. 1919. p. 2029).

HANSEN, FR. Aarsagerne til Kartoflers Mørkfarvning ved Henstand efter Kogning. København 1935.

HELLER, A. Über die Wirkung ätherischer Öle und einiger verwandter Körper auf die Pflanzen. (Flora oder allgemeine botanische Zeitung. Bd 93. 1904. p. 1).

[HENDERSON, P. & EVANS]. Ueber das Verfahren, die Farbe gewisser Pflanzen durch Eintauchen in heisses Wasser zu erhalten. (FRORIEPS Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. Bd 22. 1842. p. 70).

HÖBER, R. Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. 3. Aufl. Leipzig 1926.

JÖNSSON, B. Om brännfläckar på växtblad. (Botaniska Notiser. 1891. pp. 1, 49).

KAHO, H. Das Verhalten der Eiweissstoffe gesunder und abbaukranker Kartoffelknollen gegen Salze. (Acta Instituti et Horti Botanici Universitatis Tartuensis. Vol. V. 1936).

KREUTZER, K. J. Das Herbar. Wien 1864.

LANDOLT, H. & BÖRNSTEIN, R. Physikalisch-chemische Tabellen. II. Ergänzungsband, 1. Berlin 1931.

LIDFORSS, B. Die wintergrüne Flora. Eine biologische Untersuchung. (K. Fysiografiska Sällskapets Handlingar. N. F. Bd 2. N:r 13. 1906).

Lindblom, A. Skadedjur i Sverige år 1935. (Skrifter utgivna av Statens Växtskyddsanstalt. Bd 2. Nr 16. 1936).

Lindfors, Th. Varför blånar potatis vid kokning. (Svenskt Land. Bd 17. 1933. p. 82).

Maquenne, L. & Démoussy, E. Influence des rayons ultra-violets sur la végétation des plantes vertes. (Comptes Rendus. Tome 149. Paris. 1909. p. 756).

— & —. Sur le noircissement des feuilles vertes. (Comptes Rendus. Tome 149. Paris. 1909. p. 957).

— & —. Sur la toxicité de quelques sels à l'égard des feuilles vertes. (Comptes Rendus. Paris. 1910. Tome 151. p. 178).

Molisch, H. Ueber den Farbenwechsel anthokyanhältiger Blätter bei rasch eintretendem Tode. (Botanische Zeitung. 47. Jahrg. 1889. p. 16).

—. Über hochgradige Selbsterwärmung lebender Laubblätter. (Botanische Zeitung. Jahrg. 66. 1908. I. p. 211).

—. Als Naturforscher in Indien. Jena 1930.

—. Botanische Versuche ohne Apparate. Jena 1931.

Neger, F. W. Die Krankheiten unserer Waldbäume und wichtigsten Gartengehölze. Stuttgart 1919.

Oppenheimer, C. & Kuhn, R. Lehrbuch der Enzymen. Chemie, physikalische Chemie und Biologie. Leipzig 1927.

Rostrup, E. Plantepatologi. København 1902.

Sachs, J. Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1865.

Seidell, A. Solubility of inorganic and organic Compounds. II. Ed. New York 1919.

Senebier, J. Physiologie végétale. Tome III. Genève [1800].

Senglet, Alice. La Mélanogenèse chez quelques plantes d'un intérêt pharmaceutique. (Bulletin de la Société botanique de Genève. T. 20. 1928. p. 385).

Sorauer, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd 1. 3. Aufl. Berlin 1909. Bd 3, zweiter Teil. 5. Aufl. 1932.

Ulbrich, E. Präparations-, Konservierungs- und Frischhaltungsmethoden für pflanzliche Organismen und Anleitung für die Ordnung und Aufbewahrung von Sammlungen konservierter Pflanzen. (Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. XI, 1, Heft 6 [Lieferung 130], 1924. p. 689).

Werner, O. Farbstoffbildung im Blatt bei supramaximaler Temperatur. (Österreichische botanische Zeitschrift. Bd 77. 1928. p. 42).

Wolff, J. & Nadia Rouchelmann. Phénomènes d'oxydation et de réduction pourtant sur les chromogènes des végétaux. (Comptes Rendus. Tome 160. Paris 1915. p. 716).

WORMALD, H. The 'Brown Rot' Diseases of Fruit Trees, with Special Reference to two Biologic Forms of Monilia cinerea, Bon. II. (Annals of Botany. Vol. 34. 1920. p. 143).

ZENDER, J. De l'action de la peroxydase sur les tannins. (Compte Rendu des séances de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Vol. 42, n:o 1, 1925. p. 56).

ZUNZ, E. Fermente. (E. ABDERHALDEN. Biochemisches Handlexikon. Bd 5. Berlin 1911. p. 538).

ØRSTED, A. S. Om en særegen, hidtil ukjendt Udvikling hos visse Snyltesvampe og navnlig om den genetiske Forbindelse mellem Sevenbommens Bævrerust og Pæretræets Gitterrust. (Det K. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Naturv. og mathem. Afd. Bd 7. 1868. p. 563).

Botaniska Notiser 1938, Lund 1938.

Skandinaviens Rubusflora.

Av C. E. Gustafsson.

Efter att under de senaste 15 åren dels ensam, dels tillsammans med docent Åke Gustafsson hava berest största delen av Skandinaviens *Rubus*trakter, anser jag lämpligt att utförligare redogöra för de rön, jag hittills gjort, så att den grund, varpå *Rubus*formernas framtida bearbetning och beskrivning skall vila, blir åtminstone tillnärmelsevis klarlagd. Denna redogörelse nödvändiggöres dessutom genom införandet av de nya nomenklaturreglerna och må därjämte tjäna som reseberättelse för det reseunderstöd, jag åtnjutit under förflutna sommar.

Av min redogörelse kommer tyvärr att framgå, att trots vidlyftigheten av det på utredningen nedlagda arbetet en hel del ännu återstår att utreda. Det har icke alltid varit lätt att komma till rätta med ändringar, som gjorts. Av *Rubus*arternas natur framgår jämväl, att nya former, särskilt bland corylifolierna, ännu uppstå, under det studium i naturen av andra omöjliggjorts genom deras utdöende eller bortröjning vid vägbreddningar o. d.

För att förstå *Rubus*formernas variation har jag, om än ytligt, studerat Lidforss' i många avseenden klarläggande experiment, varigenom han tvingades frångå sin vid experimentens början hysta åsikt, som stödde sig på de då gängse teorierna om orsaken till variationen. De däremot stridande slutresultaten föreligga i hans sista arbete, »Resumé seiner Arbeiten über *Rubus*» 1913. Däri förekommer dock en uppgift, som torde behöva bekräftelse. Vid korsningar mellan corylifolier och *R. caesius* säger Lidforss: »Die F_1-Generation ist einförmig und hält in fast allen Eigenschaften die Mitte

zwischen den Stammeltern»; vid korsningar mellan svartfruktiga icke-corylifolier och *caesius* däremot: »Die F_1-Generation ist vielförmig, so dass nicht zwei Individuen einander ganz ähnlich sind». Beträffande det första fallet ser det ut, som LIDFORSS dömt efter alltför fåtaliga exemplar. Vid noggrannare studium har han nämligen funnit, att flera corylifolier äro i sig själva i mer eller mindre grad inkonstanta. Man väntar sig därför i olika grad varierande resultat, om den ena eller andra corylifolien använts som moder. Det andra fallet kan kanske förklaras därav, att — såsom docent GUSTAFSSON funnit — de flesta hittills undersökta europeiska *Rubi,* tillhörande *Eubatus*gruppen, icke hava det lägsta kromosomantalet.

Vid med konst utförd korsning av *R. caesius* ♂ × *gothicus* p. p. ♀ har LIDFORSS erhållit många olika bastardavkomlingar. Bland dessa märkes en form (avb. Arkiv för Botanik B. 6 N:o 16 Tafl. 13: 2), som han med rätta ansåg hava fullkomligt främmande habitus. En med denna identisk corylifolie har jag insamlat mellan Bökeberg och Roslätt, där lokalen sedermera förstörts genom vägbreddning. Denna bastard är bland annat karakteristisk därigenom, att turionen är tämligen tätt ullhårig. Detta förhållande är viktigt, därför att man vid hybridisering av två *Rubus*-arter, vilkas turioner sakna hårbeklädnad, i allmänhet förutsätter, att så även skall bli händelsen hos avkomman. Då FOCKE i Species Ruborum 1914 vid beskrivningen av *R. caesius* emellertid uppgiver, att turionerna mera sällan äro korthåriga, kanske denna omständighet dock hos *R. caesius* utgör en arvsfaktor att räkna med, fastän *R. caesius* i allmänhet anses hava glatta turioner. Detta förklarar även, varför *R. acutus* Lindeb., som LIDFORSS ansåg vara *R. caesius*×*gothicus* p. p., av LINDEBERG beskrivits hava håriga turioner, fastän så icke alltid är förhållandet. Jag kan tillägga, att jag vid Bökeberg för flera år sedan insamlade en form med kortludna turioner, som i andra avseenden icke kunde skiljas från typisk *R. gothicus* p. p.

I detta sammanhang vill jag framhålla, att *R. pruinosus* i Skåne än har glatta, än helt eller delvis kortludna turioner (Lidf. Övers. av K. Vet. Akad. Förhandl. 1901 s. 70).

I Arkiv för Bot. 1907 s. 40 gör LIDFORSS gällande, att sådana arter som t. ex. *R. acutus* Lindeb., vilka vid odling visat sig inkonstanta, borde utmönstras ur artförteckningarna. Tänker man på de många danska, i hög grad varierande oliktaggiga corylifolierna, av vilka t. ex. typisk *R. hoplites* K. Frider. icke ens kan återfinnas för undersökning på den klassiska lokalen, måste man medgiva, att det vore lyckligt, om en bättre ordning kunde åstadkommas, men detta är långt ifrån lätt. LIDFORSS menade förmodligen, att artnamnen i dylika fall borde ersättas med hybridbeteckningar. Visserligen tror jag, att LIDFORSS har rätt däruti, att en corylifolie, med vilken han även experimenterade, verkligen var *R. caesius* × *Wahlbergii*, men jag vill understryka, att han själv ansett nödvändigt sätta »?» efter *Wahlbergii* (l. c. 1905 s. 23). Därjämte har LIDFORSS (l. c. 1905 s. 25) meddelat, att han av den förestående som primär hybrid mellan *R. caesius* och *Wahlbergii* betraktade formen vid kultur erhållit avkomlingar, som voro: 1) *acutus*liknande; 2) *pruinosus*liknande; 3) *permixtus*liknande; 4) *Wahlbergii*liknande; 5) *acuminatus*liknande; 6) *polycarpus*liknande; 7) *tomentosus*liknande; 8) *Ruedensis*liknande; 9) *caesius*liknande och 10) former av främmande habitus. Å andra sidan finnes på många ställen fr. Karlskrona t. o. m. Romeleåsen en vacker corylifolie, vilkens härkomst från *caesius* × *Wahlbergii* måste anses ganska säker. Vid Stenshuvud, där den förekommer mångenstädes, är den på grund av sin länge kvarsittande pruinositet lätt igenkännlig även på avstånd. Likaledes anser jag det vara troligt, att LINDEBERGS *R. klevensis* ad int. (förmodligen NEUMANS *R. acutus* Lindeb. var. *acuminatiformis*) är en *R. caesius* × *gothicus*. Av förestående framgår, att det icke alltid är möjligt att bedöma härstamningen, även om man med till visshet gränsande sannolikhet understundom kan göra det.

Det finnes dock ett par omständigheter, som i någon mån förringar betydelsen av den stora mångformigheten hos avkomman vid corylifoliernas hybridisering. LIDFORSS har flerstädes meddelat, att några avkomlingar varit svaga och utvecklat sig mindre väl. Det är tydligt, att vid selektionen sådana former lätt utgallras. Vidare framhåller han (l. c. 1907 s. 38), att vid kultur polymorfin i vissa fall syntes avtaga hos följande generationer, så att möjligheten föreligger, att slutligen jämförelsevis konstanta arter kunna uppkomma på denna väg. Så är tydligen förhållandet med den av mig omnämnda, starkt pruinösa corylifolien, som jag ansett vara en tydlig *R. caesius* × *Wahlbergii*. Att utarbeta en tillfyllestgörande beskrivning på hela gruppen *R. caesius* × *Wahlbergii* är synbarligen omöjligt, men jag tänker mig möjligheten, att t. ex. min pruinösa och *Wahlbergii*liknande form, som nått en viss grad av stabilitet, skulle kunna sättas som huvudform i gruppen och utgöra den stomme, omkring vilken närstående, men mindre säkra former kunde grupperas. Då det i Skandinavien finnes åtminstone ett par hundra olika corylifolier, måste man säkerligen i varje fall bortse från enskilda buskar.

Då LINDEBERG icke var den förste, som använde namnet *R. acutus,* måste på grund av de nya nomenklaturreglerna omändring ske. Men även om så icke varit förhållandet, vore det oegentligt använda hybridbeteckningen »× *R. acutus* Lindeb.», då LIDFORSS visat, att den icke är en art utan en blott form i gruppen *R. caesius* × *gothicus*. I de fall då man icke säkert kan bedöma härstamningen, kan det dock bliva nödvändigt tillgripa sådan beteckning.

Beträffande de i Övers. av K. Vet. Akad. Förhandl. 1901 s. 84 omnämnda corylifolierna, som LIDFORSS ursprungligen funnit vara konstanta, bör observeras, att han senare ändrat mening angående några. I sin Resumé s. 9 uppgiver han sig även hos sådana *Rubi* som *suberectus, plicatus, Lindebergii, insularis, Bellardi* etc. hava, om än sällan, erhållit avvikande former, vilkas nya typ i de under-

sökta fallen övergått på avkomman. I Arkiv för Bot. 1907 har han avbildat sådana från typisk *insularis* avvikande former. En sådan form, identisk med hans avb. 4, med fullständigt hjärtlika uddblad har jag insamlat på Romeleåsen. Då, för att taga ett exempel, docent GUSTAFSSON visat, att *R. Bellardi* har kromosomantalet 2n = 35, kan dennas av LIDFORSS påstådda, om än sällan förekommande, variabilitet kanske förklaras som en reminiscens från egen hybrid uppkomst. I Species Ruborum 1914 s. 234 har FOCKE publicerat en intressant teori om orsaken till de europeiska *Rubus*-arternas variation. Han antog, att dessa i pliocentiden sammanträffat med amerikanska former samt att ändringar förorsakats av istiden. Så mycket är säkert, att europeiska *Rubi* mer likna vissa amerikanska än ostasiatiska och afrikanska söder om Sahara. I sin Resumé s. 13 framhåller även LIDFORSS det vara högst sannolikt, att de tidigare av honom som äkta mutationer uppfattade nybildningarna snarare äro att betrakta som efterverkningar av en någon gång inträffad korsning.

Jag har tidigare framhållit, att de s. k. corylifolierna icke kunna särskiljas som arter i egentlig mening. Ehuru det någon gång kan inträffa, att man har svårt bedöma, om en *Rubus* är en corylifolie eller icke, är den grupp, till vilken de höra, dock tämligen väl avgränsad från andra grupper. Jag har emellertid ansett det vara lämpligt, åtminstone tillsvidare, att som arter bibehålla sådana corylifolier, vilka hava större spridning och som äro jämförelsevis konstanta. En viss gradering av corylifolierna måste således företagas. En sådan gradering synes hava stöd i LIDFORSS' experiment.

Innan jag behandlar av A. WEIHE och C. G. NEES v. ESENBECK beskrivna Rubi, får jag framhålla, att vissa arter äro beskrivna av WEIHE enbart. FOCKE och SUDRE äro av olika mening, i vilken utsträckning detta skett, emedan första publicering utom i Rubi Germanici även skett tidigare i BOENNINGHAUSEN Prodromus Fl. Monaste-

riensis Westphalorum och i BLUFF u. FINGERHUT Compendium Fl. Germaniæ, varvid WEIHE lämnade vissa uppgifter. På grund av uttalanden i dessa floror böra FOCKEs auktorsbeteckningar i Species Ruborum 1914 följas, enär samarbete mellan angivna författare i vissa fall även då förelåg.

Den norska Rubusfloran.

Då den norska *Rubus*floran säkerligen är mindre väl känd av svenska botanister och dess corylifolier icke äro bearbetade, bör en särskild redogörelse för de norska *Eubatus*formerna, om än preliminär, kunna påräkna intresse. I äldre tider hava oftast blott blombärande grenar insamlats, och det kan därför vara möjligt, att enstaka av mina bestämningar i Oslo herbarium kunna vara mindre tillfredsställande, särskilt av corylifolierna.

R. nessensis Hall (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1792) är en namnändring för *R. suberectus* Ands. (Transact. of Linn. Soc. 1815), som på grund av de nya nomenklaturreglernas Art. 60 måste genomföras. Ändringen är beklaglig, därför att namnet *R. suberectus* Ands. redan 1832 begagnades i Tyskland, 1839 i Sverige. Emellertid har namnet *R. nessensis* i stället för *suberectus* använts av GYULA GAYER i hans »Prodromus der Brombeerenflora Ungarns» 1921, av ROB. KELLER i »Hegis Illustrierte Fl. von Mittel-Europa» 45/47 och av W. WATSON i »Brambles of Kent and Surrey» 1928. Då dessa tre äro framstående *Rubus*specialister, undersökte jag saken närmare. Därvid kom jag till det resultat, att HALLS originalbeskrivning, ehuru kort, icke kunde passa till någon annan europeisk *Rubus* än vår nuvarande *R. suberectus*, att till grund för ANDERSONS namnändring lågo svaga skäl samt att hans form, om den icke var typisk *R. nessensis*, i alla händelser var en blott mellan denna och *R. fissus* stående form. Som jag tyckte, att engelsmännen själva voro närmast till att ordna denna sak, skrev jag till British Museum och erhöll följande svar från den framstående medarbetaren i Intern. Rules, A. B. RENDLE: »The latter (d. v. s. *R. suberectus*) is a nomen abortivum and has no standing in nomenclature. The question is therefore to ascertain what HALL's species represents. We may be able to do this from specimens in this herbarium». *Rubus*specialisten H. J. RID-

DELSDELL har visserligen icke kunnat återfinna HALLS och ANDERSONS exemplar, men var i huvudsak av samma mening som jag.

R. nessensis Hall förekommer m. l. m. ofta i kustfylkena från bohuslänska gränsen till Möre i norr. Inuti landet finnes den även på några ställen i Buskerud.

R. fissus Lindl. har ARESCHOUG betraktat som subsp. under *R. nessensis,* vilken placering syntes vara möjlig. Förliden sommar var jag dock i tillfälle att jämföra deras frukter och måste ändra mening, ehuru mellanformer finnas och herbarieexemplar ibland äro svåra att åtskilja, därför att turiontaggarna hos *R. fissus* ibland äro mindre talrika och tättsittande. Mellan Lauve och Ula i Larvikstrakten fann jag nämligen *R. fissus* med mogna bär. Dessa voro mörkröda, välutbildade, stora och präktiga. Hos *R. nessensis* däremot äro bären mindre med en del småfrukter förkrympta och delvis mera ljusröda. Ovannämnda *R. fissus* växte dock vid ett berg, som möjligen kunde verkat som ett drivhus.

I sin flora uppgiver NEUMAN, att turiontaggarna hos *R. fissus* äro gula, vilket jag även någon gång konstaterat. Emellertid observerades i Hordaland, att dess taggar voro fullt så starkt färgade som hos *R. nessensis,* och vid mitt besök på NEUMANS lokal vid Falkenberg framgick det, att de voro mörkröda och t. o. m. ibland kunde hava en svagt brunaktig anstrykning i den yttersta, benhårda spetsen. Huruvida färgen är beroende på växtlokalen eller är förorsakad av mot hösten skeende färgförändring, kan jag ej nu avgöra.

R. fissus Lindl. förekommer i samma fylken som *R. nessensis,* men har icke annoterats för Akershus, Telemarken och Möre.

R. plicatus Wh. & N. — ELIAS FRIES, WAHLBERG, ARRHENIUS och ARESCHOUG ansågo denna vara synonym till *R. fruticosus* L., varjämte WAHLBERG redan i Fl. Gothoburgensis 1820, således innan WEIHE och NEES namngivit *R. plicatus,* gav en god beskrivning på densamma. LINNÉS beskrivning i Spec. pl. 1753 var alltför kort. I VIRGANDERS dissertatio om svenska buskar 1758 under LINNÉS eget presidium säges bland annat, att *R. fruticosus* (Fl. Suec. N. 444) liknar *R. caesius* och att grenarna mycket lätt slå rötter, när de nå marken. Alldenstund dessa och andra karaktärer, som i denna dissertation framhållits, icke kunna tillämpas på *R. plicatus,* måste man sluta, att den då icke var känd. VIRGANDERS uppfattning om *R. fruticosus* stödde sig synbarligen på den »*Rubus maximus, fructu nigro*» etc., som LINNÉ under sin Västgötaresa 1746 anträffade mellan Lerum och Göteborg och som tydligen föranledde tilläggen till beskrivningen av *R. fruti-*

cosus i Fl. Suec. 1755 och Spec. pl. 1764. FOCKES antagande (Species Ruborum s. 485), att *R. Wahlbergii* ingick i LINNÉS *R. fruticosus* (Spec. pl. 1764) måste vara felaktigt, ty LINNÉ har uppgivit, att Lerumsformen har vita kronblad. ARRHENIUS antog, att den var identisk med hans *R. corylifolius* Sm., d. v. s. med nuvarande *R. Lagerbergii*, och LINNÉS redogörelse motsäger icke, att den åtminstone kunnat vara en corylifolie (*R. acuminatus* Lindeb.?). Därför är det icke ens möjligt bevisa, att *R. fruticosus* L. p. p. utgjordes av *R. plicatus* Wh. & N., såvida det icke säkert skulle visa sig, att en *Rubus*, som P. KALM år 1742 påträffade i Bohuslän, var *R. plicatus*. Vid namngivningen stödde sig LINNÉ nämligen också på KALMs uppgift.

I Oslo herbarium ligga exemplar av *R. plicatus* fr. Hordaland och Sogn, där uddbladen icke hava typisk form. Jag kan ej avgöra, om detta beror på en blott bladmodifikation eller på art- eller varietetsskillnad. Uddbladen påminna om den till *plicatus*-gruppen hörande, franska *R. amblyphyllus* Boul., som även uppgivits förekomma i England. *R. plicatus* v. *planifolia* Lindeb. fr. Skåtö vid Kragerö kan jag ej särskilja fr. ARESCHOUGS v. *silvaticus*. Då LINDEBERG uppgiver, att dess småblad äro »semper petiolulatis», vill jag framhålla, att småbladen i det nedersta bladparet hos *R. plicatus* mot hösten ofta bliva tydligt skaftade, fastän skaften äro kortare än hos *R. sulcatus* Vest.

R. plicatus Weihe & Nees förekommer i kustfylkena fr. bohuslänska gränsen t. o. m. Sogn og Fjordane i norr. Den är även antecknad fr. ett par ställen i Buskerud.

R. sulcatus Vest upptogs första gången i Norges flora 1876 av ARESCHOUG, som enligt där lämnad upplysning helt och hållet stödde sig på muntligt meddelande och exemplar från FOCKE.

Med den svenska *R. sulcatus* överensstämmande exemplar hava insamlats i Akershus, Vestfold, Telemarken och Austagder. Däremot ställer jag mig tveksam mot så benämnda exemplar fr. Vestagder och Hordaland.

R. Selmeri Lindeb. grupperas både av FOCKE och SUDRE under *R. vulgaris* Weihe & Nees, under det att ARESCHOUG kallat den *R. villicaulis* Koehl., vilket är förklarligt, då han stödde sig på WEIHES uppfattning om denna. Till *R. Selmeri* Lindeb. har FOCKE fört *R. vulgaris* var. *glabratus* Weihe & Nees som synonym, men auktorernas beskrivning är icke tillämplig på *R. Selmeri*.

Efter i naturen gjorda observationer äro hos *R. Selmeri* uddbladen i turionernas nedre del nästan runda, i deras övre brett äggrunda. I Oslo herbarium finnas dock exemplar t. ex. från Stord i Hordaland med omvänt äggrunda uddblad, vilka jag, tills

närmare undersökning skett, kallat *R. Selmeri* Lindeb. v. *obovatus* ad int. Då FOCKES beskrivning av *R. vulgaris* Weihe & Nees i Species Ruborum 1914 är tillämplig på dessa exemplar, har relationen mellan *R. vulgaris* och *R. Selmeri* måst undersökas.

Det är för vidlyftigt att här relatera hela utredningen. Jag vill blott anföra: i Bot. Not. 1934 s. 404 har jag framhållit, att den i Rubi Germanici beskrivna *R. villicaulis* Koehl. sannolikt är en form av *R. vulgaris* Weihe & Nees, såsom den senare av FOCKE uppfattas i Species Ruborum 1914 s. 356; att *R. villicaulis* Koehl. i Fl. Schl. 1832 och 1840 satts som synonym till *R. vulgaris* v. *mollis* Weihe & Nees på grund av WEIHES uttalande samt att namnet *R. insularis* Aresch. icke borde ersättas med det osäkra namnet *R. villicaulis* Koehl.

Jämför man FOCKES avb. i Spec. Rub. s. 357—8 av *R. vulgaris* med WEIHES avb. å ena sidan av *R. vulgaris* α *viridis* Weihe & Nees (= huvudarten) och å den andra med *R. villicaulis* Koehl., synes i synnerhet blomställningen hos den senare mest likna FOCKES avb. Omändring av WEIHES ursprungliga *R. vulgaris* måste hava ägt rum alldeles som för *R. villicaulis* Koehl.

Till denna omändring lämnar FOCKE i Synops. Rub. Germ. 1877 s. 139 förklaring. Av densamma framgår, att FOCKE för *R. vulgaris* omändrat arbegreppet hos WEIHE & NEES. Därjämte har han i Species Ruborum tillagt karaktärer, varigenom den förenämnda Stord-formens skiljande fr. *R. vulgaris* försvårats. Dessutom förutsätter jag möjligheten, att formen kan vara en liknande variation av *R. Selmeri,* som LIDFORSS uppgivit förekomma hos *R. suberectus, insularis* m. fl. Detta är orsakerna, varför jag ansett olämpligt att för formen använda namnet *R. vulgaris,* innan undersökning i naturen skett.

R. Selmeri Lindeb. förekommer på många ställen i Hordaland. ARESCHOUG uppgiver, att den även finnes vid Arendal i Austagder, vilken bestämning jag godtagit. Då *R. Selmeri* emellertid icke insamlats fr. mellanliggande Vestagder och Rogaland samt Arendalsformen syntes förete ett något avvikande utseende bör dess identitet ytterligare kontrolleras.

Mikrofyllformen av *R. Selmeri* bör skiljas från *R. plicatus* Wh. & N. v. *micranthus* K. Frider. & O. Gel., som är av mig insamlad på Kirkö i Östfold, men antagligen även finnes i Hordaland.

R. confinis Lindeb. har ARESCHOUG kallat *R. insularis* confinis* Lindeb., därför att P. J. MÜLLER tidigare använt namnet »*confinis*» för en corylifolie. Den av professor MURBECK insamlade norska formen kallade ARESCHOUG *R. insularis *confinis* v.

norvegicus. Med tämligen starka skäl bestred LINDEBERG, att hans *R. confinis* kunde föras till *R. insularis* och med stöd av det lilla, jag sett, är jag benägen tro honom hava rätt. Är nuvarande placering omöjlig, inställer sig frågan, huru saken skall ordnas. För denna frågas besvarande äro noggranna jämförelser efter naturen nödvändiga dels mellan den bohuslänska och norska formen, dels mellan dessa båda och *insularis*.

Den norska formen är insamlad vid Grimstad i Austagder. En liknande (identisk?) har insamlats vid Lyngdal i Vestagder.

R. thyrsanthus Focke är annoterad för Akershus, Telemarken, Austagder, Vestagder och Rogaland.

R. Lindbergii P. J. Müll. är annoterad för Telemarken, Austagder och Vestagder. Uppgiften i svenska floror om förekomsten i Bohuslän bör utgå, tills nya fynd bekräftat dess riktighet.

R. radula Weihe. — Exemplar, insamlade i Kristianssandstrakten och omnämnda i Some Observ. s. 126, har ARESCHOUG förmodat närma sig *R. rudis* Weihe & Nees. Förändringen är antagligen blott förorsakad av växtplatsen.

R. radula Weihe är annoterad för Vestfold, Telemarken, Austagder och Vestagder.

Vid beskrivningen av corylifolierna i Norges flora 1876 hade ARESCHOUG huvudsakligast att tillgå blott blombärande grenar, varigenom resultatet givetvis måste bliva otillfredsställande. Då etiketterna i Oslo herbarium även blivit omskrivna, har bedömningen av hans bestämning blivit ännu mer osäker. Lokalerna synas dock överensstämma med av ARESCHOUG uppgivna, varjämte i åtminstone ett par fall av ARESCHOUG påtecknade ark finnas i Lunds herb.

Av ARESCHOUG äro i Norges fl. 1876 följande corylifolier behandlade: *R. corylifolius* Sm. **Wahlbergii* Arrh., **maximus* L., **maximus* L. β *stipularis* Aresch., **nemoralis* Aresch. och **raduloides* Aresch. Norges fl. 1906 har samma uppställning med mindre ändringar av auktorsbeteckningarna.

R. Wahlbergii Arrh. är i allmänhet riktigt identifierad av de norska botanisterna. Den har annoterats från Östfold, Vestfold, Telemarken, Austagder och Kristiansandstrakten av Vestagder.

R. corylifolius Sm. **maximus* L. — I »Some Observ.» har ARESCHOUG redogjort för ett flertal därstädes till hans *maximus* förda former, av vilka LINDEBERGS *R. rosanthus* v. *leiocarpus* Lindeb. säkert även ingick i den norska *maximus*, ehuru ARESCHOUG sedermera kallade bohuslänska exemplar av densamma

för *maximus* v. *raduloides*. Ett exemplar av *leiocarpus* i Lunds herb., mottaget fr. Oslo, har ARESCHOUG påtecknat *R. corylifolius* Sm. **maximus petiolulatus*. Därjämte ingingo i den norska *maximus* former, som jag ej nu kunnat identifiera och som antagligen icke tillhörde hans *maximus* i »Some Observ».

R. corylifolius Sm. **maximus* L. β *stipularis* Aresch. synes omfattat: *R. Wahlbergii* Arrh. (BLYTTs exemplar fr. Tönsberg); *R. rosanthus* v. *leiocarpus* Lindeb. (BLYTTs exemplar fr. Valö och LINDEBERGS fr. Grimstad); *R. rosanthus* v. *eriocarpus* Lindeb. (BLYTTs exemplar fr. Grimstad, som även finnes i Lunds herb.) I Some Observ. har ARESCHOUG även använt namnet för exemplar fr. Pålsjö och Höganäs samt förklarat (s. 77): »I cannot with certainty decide if the Norwegian forms are referable to this variety or to *raduloides*.» NEUMAN har sedermera visat, att ARESCHOUGS skånska form hörde till *R. Wahlbergii*. Särskilt Pålsjöexemplaret synes dock icke vara fullt typisk *Wahlbergii*, vilket NEUMAN ej heller påstått.

R. corylifolius Sm. **nemoralis* Aresch. — Som synonym till denna satte ARESCHOUG ARRHENII *R. nemorosus* och refererade till exs. Fr. Herb. norm. fasc. VI n. 47, som säkerligen är ARRHENIUS' typiska *nemorosus*, men anmärkte, att den norska formen icke var så typisk som den vid Östersjökusten förekommande. I sin **nemoralis* i Some Observ. har ARESCHOUG icke medtagit någon norsk form. På s. 59 säger han: »I referred a form from Nötterö to this subspecies. But it does not well agree with the typical *nemoralis*, so that I now consider it as a distinct form». ARESCHOUG har således själv ändrat mening och jag får tillägga, att ARESCHOUGS *nemoralis* icke kan användas som artnamn.

I Norges fl. 1876 äro följande lokaler angivna: Spærholmen i Hvalöerne, vid Tönsberg på Nötterö, Tjömö och på Valö vid Nötterö. BLYTT synes även ha odlat den i botaniska trädgården. Ursprungligen trodde jag den vara *R. serrulatus* Lindeb. på grund av dess även av ARESCHOUG anmärkta fina serratur. Då jag i sommar funnit den icke på Spjærholmen, men väl på intill liggande Kirkö, har jag ansett mig böra frångå detta antagande. Ytterligare undersökning är nödvändig. Exemplaren i Oslo herb. fr. Valö äro egendomliga. De hava en enda eller fåtaliga blommor och likna FOCKES avb. i Species Rub. av den amerikanska *R. procumbens*. Jag tvekar, om det kan vara *R. caesius*×*saxatilis* eller om det är Spjærholmsformen, som fått dåligt utvecklade blombärande grenar. Ett norskt exemplar av **nemoralis* med av ARESCHOUG påtecknat namn ligger fortfarande i Lunds herb.

R. corylifolius Sm. **raduloides* Aresch. antogs av ARE-

SCHOUG möjligen vara en korsning av *R. radula* och en corylifolie. Den har missbildade blommor med bladliknande foderblad och m. l. m. oliktaggiga turioner. I Oslo herb. ligga dels mer *leiocarpus*liknande, dels mer *Wahlbergii*liknande exemplar, av vilka den förstnämnda typen utgjort ARESCHOUGs *raduloides*. I Some Observ. har ARESCHOUG till densamma fört även svenska exemplar av den typiska *R. rosanthus* v. *leiocarpus* Lindeb., mot vilket förfarande LINDEBERG med rätta protesterade. *Raduloides* har säkerligen ingenting med *R. radula* att göra, men jag kan nu ej avgöra, huru den bör behandlas, då jag ej känner orsaken till missbildningen. Något artnamn för densamma kan icke ifrågakomma, då i Intern. Rules Art. 65 påbjudes, att namn grundade på monstrositet skola förkastas. I Lunds herb. ligga norska exemplar, påtecknade av ARESCHOUG.

Genom det sagda anser jag mig hava visat, att hänsyn icke kan tagas till i Norges fl. behandlade **maximus*, **maximus* β *stipularis*, **nemoralis* och **raduloides*. Dels äro exemplaren genom brist på turionblad icke alltid möjliga att säkert identifiera, dels har ARESCHOUG tydligen sammanblandat olika former och själv ändrat mening. Det gäller då att visa, vad som bör sättas i stället, vilket icke alltid är så lätt, utan nödvändiggör ytterligare jämförelser i naturen.

R. Wahlbergii Arrh. är förut behandlad. I Sonderabdruck aus Nytt Magasin för Naturvidenskapene Bd 76, Oslo 1936, har jag visat, att KRAUSES *R. semiradula* f. *trominsularis* från Tromö i Austagder dels utgjordes av den tidigare beskrivna *R. rosanthus* v. *eriocarpus* Lindeb., dels av en *Wahlbergii*liknande form, som GELERT ansett vara typisk *R. Wahlbergii*. Den senare identifierade jag med en *Rubus*, som år 1935 påträffades på Tromö samt på Vasserland och Brötsön i Vestfold, vilken då kallades *R. Wahlbergii* v. *partitus* ad int. Vid anträffandet av KRAUSES exemplar i mitt herb. ändrade jag namnet till *R. Wahlbergii* f. *trominsularis* Krause p. p. Det har emellertid ansetts, att detta namn bland annat kunde föranleda misstag och att det är mindre betecknande. Därför har min ursprungliga beteckning återtagits. *R. Wahlbergii* Arrh. v. *partitus* C. E. Gust. är *Wahlbergii*liknande, har större benägenhet för delning till 7-talighet än typisk *Wahlbergii*, har grövre och mer ojämn serratur samt m. l. m. håriga fruktämnen. Taggarnas storlek i blomställningen kan variera. Foderbladen hos halvmogna frukter äro utstående — löst nervikta. — Förliden sommar observerades, att flera lokaler för densamma på Vasserland och Brötsön blivit förstörda genom vägbreddningar.

R. Wahlbergii v. *tenuifolius* Aresch., som är en skuggform av typen, finnes givetvis även i Norge. Hos ett NEUMANS exemplar fr. Stensjö i Halland 1887, godkänt av ARESCHOUG, är blomställningen svagt utbildad och når över bladen samt överenstämmer således med beskrivningen i Sveriges Fl. Blomställningen hos typisk *R. Wahlbergii* och även hos v. *tenuifolius* kan dock modifieras. Enl. ARESCHOUGS egen beskrivning skall blomställningen vara nästan bladig, och hos hans exemplar fr. Esperöd i Lunds herb. förekomma såväl bladiga som m. l. m. bladlösa blomställningar. ARESCHOUGS exemplar fr. Kolmården påminner om *R. nemorosus* Arrh.

R. rosanthus Lindeb. har LINDEBERG beskrivit som kollektivart, bestående av var. *eriocarpus* och var. *leiocarpus*. Kollektivbeteckning är icke så lämplig, därför att tillförandet av nya former kan föranleda ändring i artbeskrivningen. Då *eriocarpus* därjämte ibland är svår att skilja fr. *R. pruinosus* Arrh., skulle omändring kunna förutsättas. Emellertid är det tydligt, att de två var. hava något sammanhang, då vissa modifikationer av den ena äro svåra att skilja fr. vissa av den andra, varjämte jag i överensstämmelse med ARESCHOUG, men i motsats mot NEUMAN anser, att både var. *salsus* och var. *dubius* böra höra till gruppen. Frånskiljandet av var. *eriocarpus* är således svår att genomföra.

R. rosanthus Lindeb. v. *leiocarpus* Lindeb. (syn. *R. semiplicatus* Krause f. *nonradicans* Krause) är en av Norges talrikaste och mest spridda corylifolier. Den är annoterad för Östfold, Vestfold, Telemarken och Austagder. Utbredningsområdet är således t. o. m. större än det svenska.

R. rosanthus Lindeb. v. *eriocarpus* Lindeb. (v. *cordatus* Aresch. enl. Neum.) har annoterats för Vestfold, Telemarken och Austagder men förekommer även i dessa fylken mindre ofta än *leiocarpus*.

Enl. nyckeln i NEUMANS fl. skulle *leiocarpus* hava en över bladen höjd klase. Blomställningen kan dock även vara bladig. Efter min mening skiljes *eriocarpus* bäst fr. *leiocarpus* genom de djupare hjärtlika uddbladen, som åtminstone mot höstsidan hava benägenhet bilda lober. NEUMANS uppgift, att fruktämnena v a n l i g e n äro finludna, är riktig. Jag har hos samma buske sett såväl småludna som i det närmaste glatta fruktämnen. Deras hårighet förminskas förmodligen vid fruktämnenas tillväxt. Taggarna hos *eriocarpus* äro mer violetta med mer rund basyta, hos *leiocarpus* mer gulaktiga med mer tilltryckt bas, men även hos den senare finnas enskilda taggar, som i utseende närma sig den förras. Foderbladen hos *eriocarpus* äro i allmänhet distinkt ner-

vikta, hos *leiocarpus* utstående, men enskilda foderblad äro upprätta eller nervikta. Turionerna hos *eriocarpus* äro mer trinda än hos *leiocarpus,* när de hos den senare äro fullvuxna.

R. rosanthus Lindb. v. ***salsus*** (Aresch.) C. E. Gust. nov. comb. (Syn. *R. corylifolius* Sm. **maximus* L. v. *salsus* Aresch., Some Observ. on the Genus Rubus 1885 s. 80). — NEUMAN har fört denna som varietet till *R. eluxatus* L. M. Neum., varvid han säkerligen icke haft typiska exemplar för jämförelse. Typexemplaret av v. *salsus,* påskrivet av ARESCHOUG själv, förvaras i Riksmuseum och liknar *leiocarpus* vida mer än *eluxatus.* Bäst synes den karakteriseras som en *leiocarpus* med något glandulösa turioner, vilkas normala taggar äro blandade med fåtaliga småtaggar. ARESCHOUG fann den vid Lysekil, varest den synes hava återfunnits av doktor HARALD FRIES. Säkert har den icke konstaterats i Norge, men dess förekomst därstädes är antaglig.

Då *Wahlbergii* och *leiocarpus* i Norge ofta växa blandade, har jag väntat mig finna deras bastarder. En sådan påträffade jag också förliden sommar på Spjærö i Östfold, där den växte bland de förmodade föräldrarna. Det är en mellanform. Frukterna voro delvis dåligt utbildade och särskilt de blombärande grenarna hade ett sjukligt utseende.

R. cyclophyllus Lindeb. v. ***æquiparabilis*** C. E. Gust. n. var. Sepala fructus bene evolutos amplectentia sed turiones eglandulosi vel parum glandulosi, aculeis aequalibus et absolute vel fere aequilongis armati. Carpella glabra vel fere glabra. Ad *R. rosanthum* vergens. Norvegia, Vestfold, Kruge; Telemarken, Mitt-Gomö. Denna var. anträffades av mig föregående år och är av betydelse för förståelsen av den typiska *R. cyclophyllus.*

R. dissimulans Lindeb. p. p. (Syn. *R. dissimulans* Lindeb. **nitens* Lindeb.; *R. nitens* (Lindeb.) Neum. i Sveriges Fl. 1901; *R. corylifolius* Sm. **bahusiensis* Scheutz, K. Vet. Akad. förhandl. 1880 s. 62.) NEUMANS namn kan icke bibehållas, därför att *R. nitens* Sabr. 1887 (Deutschen botanischen Monatsschrift 1887) är ett äldre homonym.

I Göteborgs Musei Intend. årsber. 1884 beskrev LINDEBERG *R. dissimulans* som spec. coll. Den omfattade då α *nitens* Lindeb., β *obumbratus* Lindeb. och γ *serrulatus* Lindeb. Vid utsändandet av sina exs. fränskilde han *R. serrulatus* Lindeb. som särskild art och *R. dissimulans* omfattade då blott **nitens* och **obumbratus.* Det är icke lämpligt bibehålla *R. dissimulans* som spec. coll. I Art. 50 Internat. Rules påbjudes, att en ändring i omgränsningen icke medför namnändring. Min gjorda inskränkning i det kollektiva

begreppet för *R. dissimulans* bör således icke medföra namnändring.

På exs.etiketten till N:o 44 *R. dissimulans* **nitens* har LINDEBERG satt *R. bahusiensis* Schz. som synonym. Vid en resa i Bohuslän hade SCHEUTZ i Bro socken funnit en *Rubus,* som han kallade *bahusiensis* och ansåg vara ett nytt subsp. under *R. corylifolius* Sm., uppfattad i överensstämmelse med ARESCHOUGs åsikt. På denna *Rubus* lämnade SCHEUTZ en ganska utförlig, ehuru på svenska avfattad beskrivning i K. Vet. Akad. förhandl. 1880 s. 62. LINDEBERGS skäl för förkastandet av namnet *R. bahusiensis* voro svaga och enligt nuvarande regler knappast godtagbara. Vid nu skeende höjning av subsp. *bahusiensis* till art skulle dock enl. Art. 58 det älsta artnamnet bibehållas, vilket är *R. dissimulans* Lindeb.

LINDEBERGS v. *obumbratus* är insamlad vid Uhlenäs nära Grimstad. Den har liksom ARESCHOUGS *raduloides* missbildade blommor, varmed en ökad grad av oliktaggighet förmodligen sammanhänger. Bladen äro finare sågade än hos den typiska *nitens* uppgivna. Därjämte variera uddbladen från hjärtlika till äggrunda med inskuren bas. Det är mig obekant, om så även är förhållandet hos typisk *nitens.*

NEUMAN har bestämt *Rubi* fr. Holmestrands- och Hortenstrakterna åt DYRING, varvid uppgivits förekomma därstädes: *R. nitens* Lindeb., f. *subplicatiformis* Neum. och f. *suberectiformis* Neum. Att *R. dissimulans* finnes i Norge, är således säkert. Förliden sommar fann jag den på Jomfruland i Telemarken. Den synes därstädes knappast vara typisk *nitens* och har i motsats mot v. *obumbratus* normalt vuxna foderblad. Formen har emellertid tämligen fin serratur och uddbladsvariation som den senare. Turionbladen äro ofta 3-taliga. Då corylifolier med dylika blad även från andra trakter ligga i Oslo herbarium, synes denna *Rubus* icke vara bland de mest sällsynta.

Som bekant karakteriseras *dissimulans*gruppen bland annat därav, att foderbladen på yttersidan äro grönaktiga, vilken färg vid foderbladens torkning ofta förändras. Denna gröna färg har givit anledning till, att man velat anse *dissimulans*formerna såsom uppkomna genom korsning av *R. caesius* och *plicatus* eller *suberectus.* LIDFORSS meddelar också, att han vid korsning av *R. caesius* ♂×*plicatus* ♀ erhållit typisk *R. plicatus* men även två varandra olika exemplar, som gjorde intryck av att tillhöra formkretsen *R. bahusiensis* Scheutz. En bastard erinrade om *R. suberectus,* en annan om *R. plicatus.*

Då foderbladen voro något grönaktiga vid insamlandet, är

det möjligt, att den av mig med ARESCHOUGS *nemoralis* identifierade formen fr. Stavsengstrakten på Kirkö i Östfold bör hänföras till *nitens*gruppen. På grund av turionernas svaghet är ytterligare undersökning behövlig, men den liknar GABRIELSSONS 1882 i Bro socken insamlade *R. bahusiensis* Scheutz i Lunds herb.

R. pruinosus Arrh. — År 1935 funno vi vid Hemningsvatn när Kristianssand en *Rubus*, som visade stark benägenhet att bilda 7-taliga blad, hade rödaktiga blommor och håriga fruktämnen. Den bör säkerligen hänföras till *R. pruinosus*, men har ett från den typiska i någon mån avvikande utseende. Då docent GUSTAFSSON har den under odling i Svalöv, anser jag olämpligt att nu giva den ett varietetsnamn.

Vid Kolbjörnsvik nära Arendal insamlades den även. Då bl. a. nedersta småbladen hos somliga turionblad därstädes voro kort skaftade liknade sådana exemplar någon icke-corylifolie. I Oslo herb. ligger denna vackra form under namnet *R. corylifolius* Sm.

Jag har beskrivningar och även fotografier av några andra, synbarligen sällan förekommande corylifolier, vilka jag hittills icke kunnat identifiera. LINDEBERGS typiska *acuminatus* (=*R. gothicus* p. p.), som jag väntat mig finna även i Norge, har jag förgäves eftersökt. Professor MURBECK har dock på Taatö nära Kragerö insamlat exemplar, som åtminstone likna den. Sammalunda är förhållandet med exemplar från Mandal i Vestagder. Det är dock möjligt, att de äro blotta modifikationer av någon annan form. I Oslo herb. ligga även exemplar fr. Vestagder, som likna *R. acutus* Lindeb. v. *klevensis* Lindeb. ad int. (d. v. s. den *gothicus*-liknande *acutus*). Slutligen ligger i Oslo herb. exemplar fr. Grimstad, som NEUMAN bestämt till *R. serrulatus*, men som enligt min mening mer likna hans *R. eluxatus*. Alla dessa böra givetvis undersökas närmare.

R. caesius L. synes icke förekomma särskilt talrikt. Den har annoterats för: Östfold, Akershus, Vestfold, Austagder, Hordaland och Buskerud.

R. caesius×*idaeus*. I herbariet ligga exemplar fr. Akershus, Vestfold och Telemarken.

R. caesius×*saxatilis*. I Sveriges Fl. 1901 förekommer en betydelsefull uppgift, som bör modifieras. Där säges, att blomskotten utgå från jordstammen, icke från en turion. I Nyt Magazin for Naturvidenskab. Bd 59 1921 meddelade emellertid DYRING, att han i 15 år odlat denna hybrid från den för *R. Areschougii* A. Bl. klassiska lokalen i Ringerike. Han meddelade även, att flagellerna som regel visserligen voro enåriga, men att det dock

kunde hända, att större eller mindre del av en flagell övervintrade, så att följande sommar blombärande grenar även kunde utgå därifrån. De blombärande grenarna bliva förmodligen mer sammansatta, då de utgå från jordstammen, än om detta sker från en övervintrande flagelldel.

Jag hoppas, att förestående preliminära utredning av den norska *Rubus*floran måtte bidraga till dess framtida, fullständiga klarläggande, och får uttala mitt varma tack till professor J. Holmboe för hans personliga intresse och för hitsändandet av ett stort *Rubus*material för studium.

Den svenska och danska Rubusfloran.

Särskilt i Danmark förekomma även av icke-corylifolier enstaka buskar, som icke äro identiska med andra inom området kända arter. Att grunda arter kanske på ett enstaka individ förefaller olämpligt. Det är ofta svårt att avgöra, huruvida de hava direkt hybridisering eller andra arters ofullständiga konstans att tacka för sin uppkomst. De behandlas här endast i förbigående.

R. idaeus L. f. *anomalus* Arrh., Rub. Suec. 1839 s. 14. — Då *R. obtusifolius* Willd. Berl. Baumz. 1811 var äldre, har Focke omändrat detta namn till *R. idaeus* L. forma monstr. *obtusifolius* Willd. och kasserat namnet *anomalus*. Av Art. 58 Intern. Rules framgår emellertid, att *R. idaeus* L. f. *anomalus* Arrh. har företräde. — Det vore intressant, om någon vore i tillfälle utreda anledningen till denna forms uppkomst. Förmodligen ställa sig de flesta skeptiska till följande uppgift i Species Ruborum 1911 s. 208: »Hortulanus Culverwell *R. idaeum obtusifolium* ope *Fragariae* pollinis e *R. idaeo* procreatum esse asseruit».

R. idaeus×*plicatus* Eriksson exs. (*R. Eriksonii* Sudre 1911) är *R. pruinosus* Arrh.

R. plicatus Wh. & N. v. *contiguus* (O. Gel.) Focke hos Aschers. & Graebn. 1902 s. 461. Denna ansågs av Gelert vara en mellanform mellan *R. plicatus* och *sciaphilus* samt kallades i Bot. Tidsskr. Bd 16 1888 efter Fockes dåvarande åsikt för *R. Barbeyi* Favr. & Gremli **contiguus* O. Gel. I Dansk Ekskurs. Fl. 1914 är den höjd till art. Då den är känd blott från ett enda ställe och icke säkert kan betraktas som hybridspecies, förefaller det lämpligast bibehålla den av Focke och Sudre nyttjade beteckningen åtminstone tills det konstaterats, att den ännu finnes kvar.

R. plicatus×*sulcatus.* NEUMANS bestämning av buskarna vid Tobisborg nära Simrishamn synes vara riktig. Förliden sommar anträffade jag den på Bogö vid Falster. Buskarna därstädes voro dock icke i tillfredsställande skick.

R. Bertrami G. Br. — Med denna är såväl enligt FOCKE som SUDRE den i Dansk Ekskurs.-Fl. omnämnda *R. biformis* Boulay identisk. SUDRE påstår, att den synbarligen är samma planta som FOCKES *R. plicatus* v. *macrander.* FOCKE ansåg *R. Bertramii* vara en mellanform mellan *R. plicatus* och *sulcatus* Jag rekommenderar den danska formen till närmare kontroll, emedan *Boulay* (Assoc. rubol. N. 936) ansåg GELERTS exemplar vara i någon mån olika mot BRAUNS.

R. nitidus Wh. & N. v. *grandifolius* Aresch. ARESCHOUG misstänkte den vara en hybrid mellan *R. nitidus* och *insularis.* (*R. nitidus* v. *rotundifolius* Aresch. i Neum. Sveriges Fl. 1901 är felskrivning.)

R. ammobius Focke. — Jag har jämfört den danska formen från Voyens med FOCKES originalexemplar och har icke kunnat finna någon skillnad. Huruvida även den ursprungliga *R. sulcatus* v. *pseudo-plicatus* från Vesterskoven vid Haderslev är identisk därmed, har jag ej kunnat avgöra.

R. affinis Wh. & N. v. *subsenticosus* K. Frider. — Herbarieexemplaren förefalla tvivelaktiga, och jag kunde ej identifiera den på Bogö förliden sommar. Då såväl *R. sulcatus* och *pseudothyrsanthus* som *affinis* v. *subsenticosus* och *chaerophyllus* förmodats finnas därstädes, kan förväxling hava skett.

R. pseudothyrsanthus K. Frider. & O. Gel. — Herbarieexemplaren av typen påminna starkt om *R. affinis* Wh. & N. Trots noggrann undersökning på den klassiska lokalen vid landsvägen mellan Haarby och Flemlöse på Fyen kunde den icke anträffas. Den lilla avvikelsen hos Bogöformen kan kanske bero på lokala förhållanden.

R. chaerophyllus Sag. & Sch. — Det har icke i Dansk Exkurs. Fl. påstått, att den typiska *R. chaerophyllus* finnes i Danmark, men det har ej heller presterats bevis för orsaken, varför v. *marianus* måste överföras dit. FOCKE kallade den i brev till KRAUSE för *R. pseudoinfestus,* varefter KRAUSE beskrev den i Krit. Fl. 1890 under namnet *R. infestus* v. *Marianus* Krause med uppgift, att den liknade *R. infestus.* Som bekant äro meningarna delade om den rätta tolkningen av den typiska *infestus.* Jag tror icke, att det kan vara något att anmärka mot exemplaren från Padborg i Köpenhamns herbarium, men närmare undersökning bör äga rum. För min del tyckte jag, att den något påminte om

i samma trakt förekommande *R. cimbricus,* men jag har blott sett herbarieexemplar.

R. Sprengelii Wh. v. *pronatus* Neum. får foderbladen slutligen utstående och kan således icke skiljas från huvudformen. Enligt originalbeskrivningen är *R. Sprengelii* något oliktaggig; var. *heteracanthus* Neum. synes vara det i högre grad, förmodligen blott beroende på yttre förhållanden.

R. silvaticus Wh. & N. — Då formen från Holte på Själland i Köpenhamns herbarium endast representeras av en turionbit, vilken icke kan säkert bestämmas utan tillhörande blombärande gren, bör det anstå med dess intagande i växtförteckningen, tills säkerhet vunnits genom nya fynd.

R. amplificatus Lees. — Under namnet *R. macrophyllus *Schlechtendalii* Wh. v. *amplificatus* (Lees) uppgavs den i Bot. Tidsskr. 1925 vara funnen på Lolland. Sudre grupperar *R. amplificatus* under *R. pyramidalis.* Den bör jämföras med säkert autentiska, engelska exemplar och en utförligare redogörelse för densamma offentliggöras, innan den intages i den skand. växtförteckningen.

R. pyramidalis Kalt. — Den i Skandinavien förekommande formen är icke huvudformen, som har nästan cirkelrunda uddblad, men jag kan icke säkert identifiera varieteterna.

R. Babingtonii Bell Salt., upptagen i senaste upplagor av Dansk Ekskurs. Fl., bör utredas noggrannare. Då till densamma förda *R. flensburgensis* K. Frider. och *R. phyllothyrsos* K. Frider. ursprungligen voro beskrivna som arter, och av anteckningar på växtetiketterna framgår, att full visshet icke ens förefanns, vad Rogers och ännu mindre vad Bell Salter själv menade med *R. Babingtonii,* har detta namns inblandande blott tillfrasslat identifieringen. Vid utarbetandet av beskrivningen i Dansk Ekskurs. Fl. 1914 förelåg en form från Hallindskov vid Svendborg, vilken *Rubus* jag förgäves eftersökt. På tillhörande etikett är antecknat: »Certe *Rubus Babingtonii* var. *Flensborgensis* K. Fr. forma». Den är icke identisk med *R. flensburgensis,* som säkerligen är en *vestitus*hybrid, åt vilken åsikt även Focke synes ha lutat. *R. phyllothyrsus* från Husum i Schleswig påstår Focke vara identisk med *R. chlorothyrsos* Focke, under det Sudre kallar den *R. inopacatus* P. J. Müll. β *phyllothyrsus.* Jag är icke alldeles övertygad om riktigheten av Fockes ovannämnda identifiering. Gelerts *phyllothyrsus* från Fredericia skulle möjligen kunna föras som var. under den typiska.

R. candicans Wh. uppgives i Danmark vara insamlad bland annat på Fyen i hegn vid »Tankefuld skov» nära Svendborg.

Docent GUSTAFSSON och jag hava sökt den därstädes, men anträffade den icke i de omsorgsfullt klippta häckarna. Däremot funno vi mot sjösidan i kanten av Tankefuld skov en *Rubus,* som antagligen är identisk med den åsyftade. Hos *R. candicans* äro turionerna enl. FOCKE icke fårade ända till basen, blomställningarna äro långa och blommorna ofta vita; hos *R. thyrsanthus* Focke äro turionerna fårade ända till basen, blomställningarna äro i allmänhet kortare och blommorna ofta röda. Båda arterna övergå i varandra. I angivna hänseende överensstämde karaktärerna hos formen från Tankefuld skov med *R. thyrsanthus* Focke, men kronbladen voro svagare röda än hos den svenska ostkustformen. Innan *R. candicans* medtages i växtförteckningen, bör därför en noggrann utredning äga rum. Huruvida angivna *Rubus* kan betraktas som varietet under *R. thyrsanthus,* kan jag ej avgöra.

R. thyrsanthus Focke v. *subvelutinus* Lindeb. har SUDRE i Rubi Europæ kallat *R. candicans* Weihe v. *subvelutinus* Lindeb. Den kan knappast hava uppstått i Sverige genom direkt hybridisering. För egen del är jag snarare benägen uppfatta den som en mutation i LIDFORSS' mening av *R. thyrsanthus.* ARESCHOUG har undersökt, att turion liksom hos *R. thyrsanthus* är fårad till basen.

R. Langei K. Frider. & O. Gel. — Eftersom den redan ändrats till *R. atrocaulis* P. J. Müll. och båda stå så nära varandra, har jag tvekat, om ändringen borde godtagas eller icke. Både FOCKE och SUDRE hålla dem emellertid åtskilda och gruppera båda under *R. villicaulis. R. atrocaulis* är ursprungligen beskriven från Gleisweiler i Rheinpfalz. Dess turionblad hava enligt beskrivningen mer eller mindre cirkelrunda uddblad, vilket knappast kan sägas vara förhållandet hos *R. Langei.* Taggarna i blomställningen äro små och svaga; åtminstone hos de danska herbarieexemplaren av *R. Langei* äro de däremot långa och starka. Kronbladen äro äggrunda och ljusröda, hos *Langei* omvänt äggrunda och oftast vita. Det synes därför bäst behålla namnet *R. Langei,* ehuru dess nomenklatur är ganska invecklad (Bot. Tidsskr. 1888 s. 68). Därjämte är den variabel. FOCKE meddelar i Spec. Rub. 1914 s. 361: »Specimina sicca, a FRIDERICHSEN accepta, partim ad *R. rhamnifolio-villicaulem* spectare videntur»

R. hedycarpus Focke spec. coll. är behandlad i Dansk Ekskurs. Fl. FOCKE har givit åt detta namn en betydelse, SUDRE en andra och FRIDERICHSEN en tredje. Ett dylikt vacklande hit och dit hos olika författare är icke ovanligt, då det är fråga om

kollektivarter inom *Rubus*. Det kan ifrågasättas, om namnet *R. hedycarpus* kan anses vara giltigt enl. Internat. Rules. Både enl. BOULAY och SUDRE är *R. procerus* P. J. Müll. äldre; detsamma gäller om *R. praecox* Bertol. Dessa har FOCKE satt som subsp. under *R. hedycarpus*. Därtill kommer frågan om den rätta tolkningen av *R. discolor* Wh. & N., uppfattad så, som den är beskriven och avbildad i Rubi Germanici 1824. Denna har FOCKE satt som synonym p. p. till sin numera även som subsp. under *R. hedycarpus* uppfattade *R. macrostemon*. Är *R. discolor* Wh. & N. p. p. verkligen synonym till *R. macrostemon* Focke, så borde artnamnet enl. Internat. Rules säkerligen vara *R. discolor* Wh. & N. p. p., men det är icke uteslutet, att den är en hybrid mellan *R. macrostemon* och någon annan. — Då artbegränsningen således icke synes vara säkert fastställd, föredrar jag att tills vidare beteckna den odlade och någon gång förvildade *R. armeniacus* Focke som art, ehuru den otvivelaktigt även hör till denna grupp.

Med uppgift om deras förekomst i Danmark äro i Dansk Ekskurs. Fl. som underarter under *R. hedycarpus* upptagna *R. Godroni* Lec. & Lam. och *R. Gillotii* Boul. *R. Godroni* härstammar från Nancy. Själv har jag insamlat den på MÜLLERS av SUDRE citerade lokal i Lauterbachsdalen vid gränsen mellan Elsass och Pfalz. Som av SUDRES avbildning framgår, har *R. Godroni* bland annat en helt och hållet olika uddbladsform mot *Rubus*formen från Esbjerg. Visserligen har jag ej sett denna växande, men jag förmodar, att den härstammar från den enl. uppgift odlade *R. ulmifolius* Schott (*R. bellidiflorus* Koch).

R. Gillotii Boul. finnes enl. SUDRE i Frankrikes centrala delar; förekomst i annat land är även obekant för FOCKE. Visserligen erinrar den så benämnda formen från Hejls i Jylland i någon mån om *R. Gillotii*, men den är likväl icke identisk med denna. Jag förmodar, att den härstammar från någon enstaka buske och är hybriden *R. cardiophyllus*×*vestitus*. Då jag emellertid icke sett den växande, rekommenderas den till närmare undersökning. På grund av formens habitus och särskilt dess behåring, serratur samt blomställning är det tydligt, att *R. vestitus* ingår i densamma. I själva verket är den nästan intermediär mellan *R. vestitus* och *R. cardiophyllus*, men har mest habitus av den förra. Inslagen från *cardiophyllus* framgå av följande: turionen är mer kantig och har liksom bladens översida i jämförelse med *vestitus* förminskad hårighet, varjämte glandler och borst saknas. Taggarna äro ungefär desamma som hos *vestitus* och föga förstärkta. Uddbladen hava serratur som hos *vestitus* och föga förlängda skaft, men hava största bredden nedanför mitten och äro brett

äggrunda med något inbuktad (knappast hjärtlik) bas. De påminna mer om viss bladvariation hos *cardiophyllus* än hos *vestitus*. Blomställningen har samma form och ungefär samma beväpning som hos *vestitus*, men synes sakna glandler och borst. De nedre bladens uddblad hos densamma äro nästan runda och likna såväl *vestitus* som *cardiophyllus*, men de mellerstas äro äggrunda, vilken bladform även förekommer hos uddblad av *cardiophyllus*. En liknande form har jag funnit i samma trakt vid vägen från Gronninghoved järnvägsstation till Gronninghoved strand. Dess blad påminna om *R. radulas*, men den har jämnstora taggar och saknar glandler. Är den en på växtplatsen uppkommen hybrid, skulle jag närmast gissa på hybridisering mellan därstädes växande *R. radula* och *insularis*.

R. cardiophyllus Lefevre & P. J. Müll. (syn. *R. rhamnifolius* Wh. & N. i Dansk Ekskurs. Fl. 1890). Namnet bibehålles, emedan jag ej varit i tillfälle att se den typiska *R. rhamnifolius* från Minden växande. Emedan *R. cardiophyllus*, ursprungligen beskriven från nordöstra Frankrike och karakteriserad genom uddbladets oftast hjärtlika bas, såväl av Focke som Sudre grupperas under *R. rhamnifolius*, är den i varje fall icke mer än en varietet av den senare. Då Focke säger, att bladbasen hos *rhamnifolius* ibland kan vara inskuren, och Weihe & Nees, att bladen i skugga understundom äro hjärtformiga, synes skillnaden vara ringa. Det bör undersökas, om den danska *R. cardiophyllus* blott utgör en modifikation av den tyska *R. rhamnifolius*, då turionbladen hos den senare äro variabla och icke alla överensstämmande med Fockes avbildning.

R. rhombifolius Wh. har icke medtagits, enär dess förekomst i Danmark ännu är tvivelaktig. Exemplaren i Köpenhamns herbarium hava ett från typisk *R. rhombifolius* något avvikande utseende. Jag har ej kunnat återfinna den vid Erigsted nära Haderslev.

R. cruentatus P. J. Müll. uppgives finnas på Als i Oles Kobbel vid Adserballe skov. Därstädes av mig insamlade exemplar hava på grund av min gensaga ändrats till *R. cruentatus* f. *subincisus* K. Frider. I själva verket synas buskarna av ena eller andra anledningen vara på något sätt sjukliga och böra därför även efter andras åsikt förbigås. I Köpenhamns herbarium ligga även exemplar från annan lokal, vilka mer likna *R. cruentatus*, men jag har varit två gånger i Koblenserwald särskilt för att undersöka den typiska *R. cruentatus*, av vilken jag även sett Müllers typ, och påstår, att icke ens den senare danska formen är *R. cruentatus* utan en *vestitus*hybrid, som behöver undersökas närmare.

R. kollundicola C. E. Gust. Att döma av beskrivningen i Dansk Ekskurs. Fl. är *R. Bloxamii* Lees därstädes synonym till *R. kollundicola*s var. Den engelska *R. Bloxamii* skiljer sig i vissa hänseenden från *R. kollundicola*. FOCKE säger, att han odlat WEIHEs *R. thyrsiflorus* från Minden, varvid han även fått fram den engelska *R. Bloxamii*. Med *R. thyrsiflorus* kan *R. kollundicola* icke sammanblandas.

R. radula v. *hirsutus* kallade GELERT en *Rubus* med omvänt äggrunda uddblad, som han insamlat vid Gribskov nära Esrom Sö på Själland. Den bör undersökas närmare. Var. *cordata* N. Boul. från Väderön bör jämföras med NEUMANS f. *armatus* fr. Kullen.

R. serpens Wh. f. *arenarius* K. Frider. & O. Gel. är icke identisk med huvudformen. KRAUSE har i Krit. Fl. 1890 kallat den *R. pallidifolius* Krause, men det danska namnet är äldre. (Extrait du Journal Bot. 1888). Den växer dock även på andra ställen än på sand. Att den bör föras till *R. serpens* som var. synes vara tydligt.

R. Hartmanii Sudre. Gandg. Nov. Consp. Fl. Europæ 1905 (Syn. *R. horridus* Hn, Skand. Fl. 1832, Arrh. Rub. Suec. 1839; *R. infestus* Wh., Hartman Skand. Fl. 1838.) — För närvarande kan jag tyvärr icke finna någon möjlighet undgå SUDREs namnändring, emedan KRAUSE (Rubi rostochiensis 1880) på ett till synes tillfredsställande sätt redogjort för *R. horridus* Schultz (Prodr. Fl. Stargardiensis Suppl. pr. 1819). För SUDRE var denna dock okänd i Rubi Europæ 1908—1913 och FOCKE säger i Species Rub. 1914: »nomina ferox et horridus vix rite condita sunt praeterea species variabilis et adhuc dubia est». ARRHENIUS återupptog namnet *R. horridus* Hartm., emedan han ansåg *R. horridus* Schultz vara synonym till *R. nemorosus* Hayne v. *ferox*. Denna ifrågasatta synonymi är dock knappast hållbar. I Rubi Germanici har WEIHE & NEES satt *R. horridus* Schultz som synonym till *R. dumetorum* Wh. v. *ferox*, men dels är *R. dumetorum* ett yngre namn, dels är WEIHEs *ferox* liksom också FOCKEs *R. horridus* Schultz i Synops. Rub. Germ. 1877 enl. KRAUSE avvikande. KRAUSE (Krit. Fl. Schlesw. Holst. 1890) har visserligen sedermera jämte flera andra corylifolier kallat *R. horridus* Schultz för ×*R. semivillicaulis* sp. coll., men denna omändring kan säkerligen icke godtagas enl. de nya nomenklaturreglerna.

SCHULTZ har vid Belvedere och annorstädes nära Neubrandenburg insamlat den av honom beskrivna *R. horridus*, dock endas blombärande grenar. Sedermera har beskrivningen kunnat kompletteras genom av BETCKE även vid Neubrandenburg insam-

lade, fullständiga exemplar, av honom kallade *R. dumetorum ferox* = *horridus* Schultz, vilkas blombärande grenar äro identiska med SCHULTZ' art. Möjlighet att identifiera *R. horridus* Schultz synes således förefinnas.

R. infestus Weihe. — Utan varje tvivel är NEUMANS uppfattning i Bot. Not. 1915 om den typiska *Rubus infestus* riktig, vilket dock icke utesluter, att *R. infestus* kan variera. Det av honom åt en i mindre grad oliktaggig *Rubus* givna namnet *R. spurius* Neum. kan emellertid icke användas, emedan *R. spurius* Hal. & Br. 1891 är äldre. — Då NEUMAN såg den riktiga *R. infestus* växande, hade det varit förmånligt, om han i detalj klarlagt dess skillnad från *R. taeniarum* Lindeb. I stället hänvisade han blott till ett uttalande av LINDEBERG, som icke sett den typiska *R. infestus* i levande tillstånd. Det förefaller nämligen som LINDEBERG i sagda uttalande i någon mån överdrivit den säkerligen förefintliga skillnaden. Han framhöll t. ex., att *R. taeniarum* har »5-natopedata» turionblad, fastän även WEIHES *infestus* är avbildad på detta sätt. Då *R. spurius* Neum. måste förkastas, avser *R. infestus* Weihe f. *spurius* K. Frider. (Dansk Ekskurs. Fl. 1922) den danska formen, som dock förmodligen är en *R. tæniarum*.

ARESCHOUG och FOCKE ansågo *R. taeniarum* vara synonym till *R. infestus* Weihe; LINDEBERG och NEUMAN ansågo den vara en särskild art. Jag har nu sett den typiska *infestus* i Berlins museum och kan säkert försvara arträtten för *R. tæniarum*.

R. foliosus Wh. & N. v. *saltuum* Focke (Spec. Rub. 1914; Syn. *R. saltuum* Focke Synops. Rub. Germ. 1877; *R. flexuosus* P. J. Müll. & Lef., Dansk Bot. Tidsskr. Bd 16 1888; *R. foliosus* Wh. & N., Dansk Ekskurs. Fl. 1922.) SUDRE betraktar *R. saltuum* som synonym till den franska *R. flexuosus,* men enligt FOCKES utredning i Spec. Rub. äro de skilda, ehuru båda två hänföras till *foliosus*gruppen och äro svåra att hålla isär. *R. flexuosus* är skild genom följande karaktärer: turion kantig; uddbladen med svagt inskuren bas äggrunda; blombärande grens axel utstående hårig; foderbladen bestämt nervikta; ståndarna något kortare än de grönaktiga stiften; kronbladen vita eller svagt rödfärgade. Ingendera formen överensstämmer fullständigt med huvudformen. I Spec. Rub., där förekomst i Schleswig-Holstein noterats, avses visserligen hela *foliosus*gruppens utbredning, men då FOCKE redan i Synops. Rub. Germ. uppgiver, att *R. saltuum* i Nordvest-Tyskland är androdynamisk, liksom förhållandet är med den sönderjylländska formen, bör den senares rätta namn vara *R. foliosus* Wh. & N. v. *saltuum* Focke.

×***R. vestervicensis*** C. E. Gust. n. sp. (*R. Bellardi* Wh. o. N.×*thyrsanthus* Focke? Syn. *R. Wahlbergii* Arrh. var. *vestervicensis* C. E. Gust., Bot. Not. 1920 p. 211). Fig. ibid. Exs. chromos. N. 106.

Chromos. 2n = 35. Turiones arcuato-procumbentes, angulati-obtusanguli, interdum paulum sulcati, pilis et glandulis parcissime obsiti. Aculei sat crebri, aequilongi, basi sat lata et compressa vel parum rotundata reclinati, apice recti vel subcurvati. Folia 5-nata, aequaliter subtiliter serrulata-serratodentata, supra viridia et fere glabra, subtus virideriter et tenuiter canotomentosa, in umbra fere viridia. Foliola terminalia basi fere integra vel subemarginata aut orbiculata aut variatione parva late ovata—late obovata, longe cuspidata, petiolulis suis dupliter-tripliter longiora; foliola media obovata, sublonge cuspidata; illa infima parum petiolulata vel fere sessilia, basi cuneata anguste obovata-fere elliptica, breviter acuminata, petiolo circiter aequilonga. Petioli laxe pilosi, parce glandulosi, aculeolis crebris falcatis vel subcurvatis armati. Stipulae filiformes, pilosae, sessiliter glandulosae.

Axis rami floriferi obtusangulus, laxe pilosus, parce glandulosus, aculeis reclinatis, paulum inaequilongis et inaequalibus armatus. Axis in parte inferiore foliis 3-natis, in inflorescentia foliis simplicibus singulis bracteisque integris vel partitis investitus. Foliola terminalia foliorum 3-natorum basi integra vel subemarginata obovata, breviter cuspidata vel breviter acuminata; lateralia parum petiolulata vel sessilia, saepe ventriosa. Inflorescentia interdum foliosa, saepissime folia superans, sat brevis, saepe simplicior et fere racemosa; ea ramorum validorum magis composita et longior, ramulis paulum longioribus ex axillis foliorum 3-natorum aucta. Sepala anguste ovata, sat longe acuminata, virideriter canotomentosa et pallide marginata, parce et sessiliter glandulosa, in fructibus immaturis reflexa. Petala (modice) parva, longe unguiculata et inter se distantia, anguste obovata-spathulata, alba vel rubescentia. Stamina

alba stylos virides superantia, post anthesin conniventia. Carpella glabra.

Rubus vestervicensis wurde von mir schon 1915 an drei Stellen, belegen auf der kleinen Insel Södra Malmö in der Nähe von Västervik, entdeckt. Ich sandte Exemplare teils an FOCKE, der erklärte dass die Form zwischen *R. nemorosus* und *villicaulis* stehe, teils an NEUMAN, der sie für eine Varietät von *R. Wahlbergii* hielt. Sowohl ich wie Doktor LUND waren jedoch der Ansicht, dass sie von *R. Wahlbergii* deutlich verschieden sei. Ich beschrieb sie indessen laut NEUMANNS Auffassung als eine Varietät zu diesem, da mir damals die *Rubi* anderer Länder wenig geläufig waren.

Bekanntlich gehören sowohl *R. nemorosus* wie *R. Wahlbergii* zu den sog. *Corylifolii*. Diese werden namentlich durch pruinöse Schösslinge, ungestielte untere Blättchen, breite Stipeln und Blumenblätter charakterisiert, welche Charaktere jedoch in gewissem Masse variieren können. Wenn man von den kurzgestielten unteren Blättchen absieht, muss man auf Grund der Charaktere schliessen, dass *R. vestervicensis* nicht zu den *Corylifolii* gehört, was überdies aus seinem ganzen Habitus hervorgeht. Besonders die schmalen Blumenblätter, die sich gegenseitig nicht berühren, mit ihren langen Klauen erinnern mehr an die Blumenblätter von *R. Bellardi* als an die der *Corylifolii*.

Es entsteht da die Frage: in welcher Weise ist *R. vestervicensis* auf diese kleine, ziemlich abseits liegende Insel gelangt? Weder FOCKE. HOLZFUSS noch andere hervorragende *Rubus*-Kenner haben ihn mit einem europäischen *Rubus* identifizieren können. Derselbe ist allerdings während eines der letzteren Jahre zu in- und ausländischen Tauschvereinen unter dem Namen *R. argenteus* Wh. u. N. versandt worden, aber bei einem flüchtigen Vergleich mit der Abbildung von WEIHE u. NEES gegeben ergiebt sich, dass keine Identität vorhanden ist. Durch Bestimmung nach den Charakteren, die SUDRE in »Rubi Europæ» benutzt, sollte *R. vestervicensis* unter *R. alterniflorus* P. J. Müll. u. Lef. gruppiert werden.

Als ich zusamman mot Docent GUSTAFSSON im Sommer 1934 Södra Malmö noch einmal besuchte, hatte *R. vestervicensis* sich bedeutend an Anzahl vermehrt. Die recht grosse Einheitlichkeit der Gebüsche wurde offenbar dadurch verursacht, dass sie sich durch wurzelschlagende Schösslingsspitzen vermehrten. Da er sich ausserdem durch Früchte vom ursprünglichen Lokal zu

den beiden anderen verbreitet haben muss, erfolgt die Fortpflanzung vermutlich auch durch Pseudogamie.

Da *R. vestervicensis* offenbar nicht von Auslande hereingekommen ist, muss er ursprünglich am Standorte entweder durch Mutation oder Hybridisation entstanden sein. Mit Hinsicht auf die erste Alternative wäre es in erster Linie *R. thyrsanthus,* der als mutationserzeugend in Frage kommen könnte, da sowohl dieser wie *R. vestervicensis* auf der Unterseite graufilzige Blätter haben; aber dieser Annahme widerspricht das Verhältnis, dass *R. thyrsanthus* die Chromosomenzahl 2n=21 und *R. vestervicensis* 2n=35 hat. In Bezug auf *R. Bellardi* kann man kaum annehmen, dass er ursprünglich durch Kreuzung eines *discolor-Rubus* entstanden ist; hierzu kommt dass er in einem grossen Verbreitungsgebiet ziemlich einheitlich ist.

Am wahrscheinlichsten ist demnach, dass *R. vestervicensis* am Standort durch Hybridisierung entstanden ist. Auf Grund seiner Charaktere bin ich schon vor mehreren Jahren zu dem Resultate gelangt, dass er *R. Bellardi*×*thyrsanthus* darstellen sollte, die beide zusammen vorkommen. Da die Drüsen und Borsten bei *R. vestervicensis* in ihrer Anzahl im Vergleich mit *R. Bellardi* so stark reduziert sind, habe ich es nicht vorher gewagt, diesen meinen Schlussatz zu veröffentlichen. Seine Richtigkeit wird jedoch nun durch folgendes bestätigt: 1) Docent GUSTAFSSON hat durch seine Untersuchungen festgestellt, dass die Chromosomenanzahl von *R. vestervicensis* die gleiche wie bei *Bellardi,* 2n=35, ist. 2) LIDFORSS teilt in »Stud. över artbildningen hos slägtet Rubus» (Arkiv för Botanik p. 20 1907) mit, dass er durch Kreuzung von *R. Bellardi* ♂×*polyanthemus* ♀ 20 echte Bastarde erhalten hat. Er sagt (übersetzt): »Die Leichtigkeit, mit der diese Kombination Zustande zu kommen scheint, ist ziemlich überraschend, da die beiden Eltern weit verschiedenen *Rubus*gruppen angehören». Er fügt hinzu (übersetzt): »Trotz der entfernten Verwandtschaft der Eltern bilden die Bastardpflanzen einen so gut wie vollkommen einheitlichen Typus, dessen vielleicht am meisten augenfälliger Zug das vollkommene Fehlen von Drüsen und Borsten ist. Dieser Charakter zeigt sich also bei *R. Bellardi* in dieser Kombination vollkommen rezessiv, aber er wird aller Wahrscheinlichkeit nach sich bei einigen der Nachkommen des primären Bastards wieder manifestieren».

Dass *R. Bellardi* der Vater von *R. vestervicensis* ist, halte ich für augenfällig. Da *R. vestervicensis* auf der Unterseite graufilzige Blätter hat, obgleich der Filz verhältnismässig dünn ist, *R. Bellardi* aber grüne, muss die Mutter auch graufilzige Blätter

haben. Man hat hierbei nur zwischen *R. thyrsanthus* und *R. Wahlbergii* zu wählen. Der einzige Charakter der auf einen der *Corylifolii* deutet, d. h. in diesem Falle auf *Wahlbergii,* ist der, dass die unteren Teilblättchen der 5-zähligen Schösslingsblätter bei *R. vestervicensis* kurzgestielt sind, aber dies kann man auch in einer Kombination mit *R. Bellardi* erwarten.

R. sciaphilus Lange bör studeras ytterligare med avseende på variationen. I Bot. Tidsskr. 1888 s. 73 uppgivas foderbladen vara upprätta och ofta tryckta till frukten; i Dansk Ekskurs. Fl. 1922 upprätta eller upprätt utstående. I båda fallen angivas kronbladen vara vita. I Langes org. beskrivning säges däremot: »sepalis defloratis patulis vel reflexis»; i Assoc. rubol. N. 938 (1890): »le calice est imparfaitement reflechi» och i N. 939 (forma *umbrosa*): »le calice plus réflechi». Kronbladen uppgivas i orig.-beskrivningen vara vita. Florornas avvikande uppgifter förorsakade bryderi vid bestämningen av vid Aabenraa insamlade exemplar, där foderbladen voro löst nervikta — utstående och dess habitus påminte om *R. macrophyllus.* Å andra sidan har jag i Slipshavns Skov vid Nyborg insamlat exemplar med upprätta och till frukten tryckta eller utstående foderblad. På samma ställe insamlades en bland *R. Sprengelii* växande skuggform med ljusröda blommor, av mig vid insamlandet kallad *R. sciaphilus*× *Sprengelii.* Bestämningen bestreds av Friderichsen och däri kunde han hava rätt, då knappt mer än blomfärgen skilde från typisk *sciaphilus.* Exemplar av den vid Anslet nära Haderslev av mig insamlade f. *microphyllus* hade även ljusröda blommor. Ehuru ytterligare utredning om *R. sciaphilus* särskilt i Nyborgstrakten är behövlig, är sådan icke lätt att göra. *Rubus*buskarna t. ex. i Sliphavns Skov äro numera alldeles inflätade i varandra. Den anmärkta variationen kan bero på yttre faktorer eller på hybridisering, men även på bristande konstans hos *R. sciaphilus* själv.

Lange har med rätta framhållit, att *R. sciaphilus* närmar sig *R. gratus* och *R. macrophyllus.* På vänster sida om nedfartsvägen till Gronninghoved strand på Jylland har jag funnit ett par buskar av en *Rubus,* som starkt påminte om *R. macrophyllus,* men vilkens rätta tolkning är osäker.

Corylifolierna.

Det har icke lyckats någon att på ett fullt tillfredsställande sätt bearbeta corylifolierna. Då de ofta icke äro konstanta och nya former alltjämt uppstå, betvivlar jag, att det överhuvud taget är möjligt. Så äro t. ex. de i Danmark talrikt förekommande oliktaggiga corylifolierna i hög grad varierande, så att en buske på ett ställe icke liknar en annan på en annan plats.

R. corylifolius Sm. **acupilosus* Lidf. (Övers. af K. Vetensk. Akad. förhandl. 1901 s. 67) har LIDFORSS behandlat efter ARESCHOUGs numera förkastade system. Mig veterligt har *acupilosus* icke säkert kunnat anträffas efter LIDFORSS' tid, varför det är olämpligt betrakta den som art. Då jag ej heller nu kan bedöma dess riktiga placering som varietet, måste det tillsvidare anstå med dess intagning i växtförteckningen.

R. ambifarius P. J. Müll. bibehålles, ehuru identiteten icke är fullt säker. MÜLLERS form synes hava en annan blomställning än den skandinaviska, varjämte turionernas uddblad variera till omvänt äggrunda, vilket sällan inträffar hos vår form. Utan hänsynstagande till äldre, enl. FOCKE med *R. fasciculatus* P. J. Müll. besläktade österrikiska och ungerska *Rubi* har den danska formen i Bot. Centralbl. först kallats *R. fasciculatus* P. J. Müll. var. *ambifarius* P. J. Müll., varefter varietetsbeteckningen uteslutits i de danska flororna. Då MÜLLER betraktade *R. ambifarius* som art, är det väl ingen idé att inblanda den alldeles säkert skiljaktiga *R. fasciculatus*. Omändringen har icke godtagits i större *Rubus*arbeten. Jag har sett MÜLLERS typexemplar av *R. fasciculatus* från Elsass, efter vilka MÜLLERS beskrivning är gjord. Den skiljer sig från den skandinaviska *ambifarius* t. ex. genom turionernas rutformiga uddblad och de nervikta foderbladen. FOCKE anser *R. fasciculatus* P. J. Müll., men icke den danska *ambifarius*, vara *R. caesius*×*tomentosus*. SUDRE anser även MÜLLERS ovannämnda exemplar vara *R. caesius*×*tomentosus*. Då han dessutom uppgiver, att *R. fasciculatus* p. p. är *R. caesius*× *candicans*, har han dömt efter av MÜLLER felbestämda exemplar, jag vill minnas fr. dep. Vienne, till vilka icke hänsyn tagits vid beskrivningen. Den danska *ambifarius* anser SUDRE vara *R. caesius*×*thyrsanthus*, om vilket antagande jag icke vill yttra mig.

R. (*caesius*×*ciliatus*) f. *progenerans* Lidf. (Syn. *R. corylifolius* Sm. **progenerans* Lidf., Övers. af K. Vetensk. Akad. Förhandl. 1899 s. 27.) — LIDFORSS har själv visat, att hans *progenerans* icke är konstant och att den uppstått ur förenämnda korsning.

R. (*caesius*×*gothicus*) f. *acutus* C. E. Gust. (Syn. *R. acutus* Lindeb., Göteb. Kungl. Vetensk. Vitterhetssamh. Handl. 1884.) LINDEBERGS artnamn kan icke användas, därför att *R. acutus* Th. Braeucker (Deutsche vorzugsweise rheinische *Rubus*-Arten 1882) är äldre (möjligen dock ett nomen dubium). Därjämte har LIDFORSS på grund av typens bristande konstans utdömt namnets användande som artnamn och har visat, att *R. acutus* Lindeb. är en *R. caesius*×*gothicus* (t. ex. Arkiv f. Bot. 1905 s. 8). Min *glaucoformis* har helt annan blomställning.

R. caesius×*idaeus.* — Då WEIHE och NEES kallade denna hybrid dels *R. caesius* v. *Pseudo-caesius,* dels *R. caesius* v. *Pseudo-idaeus,* är det på grund av de internat. reglerna säkerligen riktigast att beteckna olika former av *R. caesius*×*idaeus* för f. *pseudo-caesius* (Wh. & N.) och f. *pseudoidaeus* (Wh. & N.).

R. caesius×*mucronatus* medtages icke i växtförteckningen, emedan nomenklaturen för *R. mucronatus* Blox. icke är klarlagd. I Bot. Tidsskr. Bd 16 1888 säges emellertid: »Till individer, som man utan tvivel bör hänföra hit, sluta sig individer, som närma sig *R. imitabilis*». FOCKE upplyser i Species Ruborum 1914, att »*R. imitabilis R. mucronatum* revocat». SUDRE för i Rubi Europæ 1908—1913 *R. imitabilis* till *R. caesius*×*mucronatus.*

R. caesius×*pallidus.* (Syn. *R. caesio-hirtus* Lange i Fl. Dan. t. 3024.) — Jag är övertygad, att LANGES tolkning av denna *Rubus* som *caesius*×*pallidus* är riktig. KRAUSE har sammanfört denna och andra former under namnet ×*R. semipallidus* Krause sp. coll. Även om KRAUSES gruppering icke godtages i sin helhet, bör det på grund av *R. pallidus* talrika förekomst i Danmark observeras, om även andra oliktaggiga corylifolier kunna föras till denna grupp.

R. caesius×*plicatus.* — I allmänhet har antagits, att *dissimulans*former hava dylik härstamning. LIDFORSS' experiment gåvo stöd åt denna åsikt. Vid Vickleby på Öland har major KÖHLER insamlat en *Rubus,* som jag vågar säkert påstå vara *R. caesius*×*plicatus.*

R. (*caesius*×*Wahlbergii*) f. ***glaucoformis*** C. E. Gust. n. forma. (Syn. *R. corylifolius* Sm. ad **maximum-rotundifolium* accedens, Herb. Lund. N. 531, Aresch. Some Observ. on the Genus Rubus 1885 p. 78.) Turiones arcuato-procumbentes, obtusanguli-angulati, diuturne pruinosissimi, glabri, mediocriter-parce et breviter glandulosi. Aculei plus minus numerosi, in parte inferna subaciculosi, in superiore paulum inaequilongi et inaequales. Folia 5-nata, saepe plicata, plus minus inaequaliter serratodentata, supra glabra vel glabrescentia, subtus plus minus molliter et viriditer

canotomentosa, foliolis saepe inter se tangentia. Foliola terminalia cordata—fere orbiculata, saepissime abrupte acuminata, sat breviter petiolulata; infima sessilia, anguste obovata—elliptica, petiolo breviora. Petioli breviter et parce pilosi, aculeolis inaequilongis curvatisque armati. Stipulae lanceolatae.

Axis rami floriferi saepe flexuosus, parce et breviter pilosus, subglandulosus, aculeis sat parvis, fere rectis vel reclinatis armatus, in parte inferiore foliis imperfecte 5- et 3-natis, in superiore foliis simplicibus vel saepe bracteis investitus. Inflorescentia interdum foliosa, saepe ex parte folia superans. Sepala conotomentosa, reflexa—patentia, singula erecta. Petala pallide rosea. Stamina stylos superantia. Carpella glabra. Fructus minus bene evoluti.

Habitat in Skåne et Blekinge inter Romeleåsen et Karlskrona; in Dania, Bornholm.

f. *rotundifolius* (Aresch.) C. E. Gust. (Syn. *R. corylifolius* Sm. **maximus* L. v. *rotundifolius* Aresch., Some Observ. on the Genus Rubus 1885 s. 77.) — Måste utan tvivel föras till denna grupp, ehuru LIDFORSS (Arkiv för Botanik Bd 6 1907 s. 40) anser den vara en bastard av *R. caesius* och *R. ruderalis*. Ett av ARESCHOUGS exemplar i Lunds herb. från den klassiska lokalen i Stenshuvudstrakten är visserligen dåligt och därför svårtolkat, men det andra bestyrker riktigheten i ARESCHOUGS påstående, att var. *rotundifolius* står mycket nära *R. Wahlbergii*. Varieteten har fått sitt namn därav, att turionbladens nedersta småblad äro osedvanligt men antagligen onormalt runda.

R. caesius×*vestitus*. — På grund av *R. vestitus* utmärkta karaktärer finnas av denna hybrid former, på vilkas ursprung man knappast kan misstaga sig. Detta utesluter icke, att även svårtydda former kunna förekomma.

R. centiformis K. Frider. p. p. [Dansk Ekskurs. Fl. 1914, Syn. *R. milliformis* K. Frider. & O. Gel. **centiformis* K. Frider. v. *egregiusculus* K. Frider. & O. Gel., Bot. Tidsskr. Bd 16 1888 s. 121; (icke *R. egregiusculus* K. Frider. & O. Gel., Neuman Sveriges Fl. 1901) *R. egregiusculus* K. Frider. & Gel. p. p., Sudre Rubi Europæ 1908—1913 s. 238.] — *R. egregiusculus* K. Frider. & O. Gel. är ett missvisande namn, som ständigt måste leda till missförstånd, emedan man hos en *egregius*corylifolie väntar sig finna andra karaktärer än de hos *egregiusculus* förefintliga. Därför är namnet förkastligt enl. Art. 62 Internat. Rules. För övrigt har FRIDERICHSEN själv, mig veterligt, icke gjort gällande, att *R. egregiusculus* borde betraktas som art. Som nämnts har den ursprungligen kallats *R. milliformis* **centiformis* v. *egregiusculus*, under

vilket namn den är beskriven på latin. I Dansk Ekskurs. Fl. 1914 och 1922 ingår den jämte *Mortensenii* i den kollektiva *R. centiformis* K. Frider. KRAUSE gjorde i Krit. Fl. 1890 den säkerligen riktiga invändningen, att det danska exs. N. 48 knappast var *R. caesius*×*egregius*. I angivna flora kallade han former, som FOCKE ansåg vara *R. caesius*×*egregius* för ×*R. semiegregius* Krause, men på grund av Art. 42 Internat. Rules kan detta namn icke användas, då ingen beskrivning var publicerad. NEUMANS beskrivning passar bättre än den danska för en *egregius*corylifolie, men skulle den användas, inställer sig frågan, vad man skall göra med den på latin beskrivna jylländska *egregiusculus* och dennas av NEUMAN omnämnda tillhörande exs. N. 48 från Erlev nära Haderslev. Detta exemplar, som jag medförde till denna klassiska lokal, jämfördes med därvarande buskar, varvid framgick, att den överensstämde med FRIDERICHSENS beskrivning. Bladen äro 5-taliga. I turionens nedre mellandel hava uddbladen föga inskuren bas och äro brett rutformiga—brett elliptiska; därovan hava de inskuren bas och äro brett äggrunda, således nästan hjärtlika; ytterligare därovan hava de mindre inskuren bas och äro smalare äggrunda. Foderbladen äro tydligt nervikta. I regel äro uddbladen således icke omvänt äggrunda och foderbladen icke uppåtböjda, fastän motsatsen säges i Sveriges Fl. Denna vackra corylifolie finnes på flera ställen i trakten av Haderslev. NEUMAN har själv insamlat flera exemplar visserligen icke vid Erlev, utan vid Halk. Av dessa har ett exemplar ett uddblad, som kan sägas vara omvänt äggrunt, men det är missbildat; exemplaren för övrigt äro typiska. NEUMANS egen anteckning på dessa ark lyder: »Uddbl. är ej typiskt utan förlängt d. v. s. äggrunt. Hos N. 48 i exs. är det brett hjärtlikt, men ej såsom beskrivningen säger rundaktigt, något rhombiskt. Således variabelt häri. Ett gott kännetecken för *egregiusculus* äro de nerböjda sepala». Då NEUMAN således i huvudsak kände till *R. egregiusculus* variation, är hans beskrivning för mig oförklarlig.

I Blekinge skärgård finnes en närstående vacker corylifolie med omvänt äggrunda uddblad, som av mig i herbariet kallats *R. internatus* ad int. Namnet är givetvis provisoriskt, då formens gruppering icke är klarlagd.

R. centiformis K. Frider. v. *Mortensenii* K. Frider. & O. Gel. har enl. beskrivningen och exs. N. 47 nästan hjärtlika uddblad hos nedre turionblad, under det de äro äggrunda hos de övre. På *loc. cl.* vid Brede Bakke på Själland synes den numera icke finnas, men den anträffades förlidet år vid Guldborg nära Saxkjöbing på Lolland. Tills vidare bör *Mortensenii* fortfarande föras

till *R. centiformis*. FRIDERICHSEN har dock bestämt ett av mig nära Svedala insamlat exemplar till *Mortensenii*, men har även gjort en efter min mening riktig anteckning om dess likhet med ARESCHOUGS *ruderalis*. Uddbladen hos den senares övre blad äro nämligen omvänt äggrunda. Det är möjligt, att båda två formerna finnas i södra Skåne, men de äro svåra att särskilja.

R. ciliatus Lindeb. I Dansk Ekskurs. Fl. kallas den *R. nemorosus* Hayne; d. v. s. en distinkt och väl känd *Rubus* har förts till en annan, som varit och är mycket diskutabel. Att inslå på dylik väg vid *Rubus*formernas utredning kan icke rekommenderas. *R. ciliatus* Lindeb. **serotinus* Lindeb. synes under senare år icke hava anträffats vid Nösund.

R. eluxatus Neuman v. ***trichocarpus*** C. E. Gust. n. var. Folia 5-nata paulum magis tomentosa; foliola terminalia latiora. Carpella pilosa. Dania, Bukholm-Halk. Synonyma äro de icke beskrivna *R. milliformis* K. Frider. & O. Gel. *centiformis* **eluxatus* Neum. f. germ. pilos. (exs. Danm. Slesv. Rubi N. 81) och *R. centiformis* K. Frider. v. *eluxatus* Neum. f. *trichocarpus* K. Frider. (Assoc. rub. N. 976) från Oesby, även i Sönderjylland.

R. fioniae K. Frider. grupperas av FOCKE till hans Series Sub-Thyrsoidei och angives vara en spädare form än *R. Laschii* Focke. SUDRE anser den vara en *caesius*×*candicans* och liksom *R. Laschii* synonym till *R. virgultorum* P. J. Müll. Till grund för namnändring bör dock ligga en tillfredsställande jämförelse, icke förenämnda blotta påståenden. En noggrann jämförelse med autentiska exemplar bör äga rum. Fullständigt identiska tror jag knappast, att de äro, men åtminstone *R. Laschii* kan tillhöra samma grupp som *R. fioniae*. Är FOCKES och SUDRES antaganden om bådas härkomst från *R. caesius*×*candicans* riktig, kan man med lika stor säkerhet påstå, att den något avvikande svenska *fioniae* härstammar från *R. caesius*×*thyrsanthus*.

Rubus fioniae K. Frider. v. *benefixus* C. E. Gust. Hinweis laut Art. 44 Intern. Rules auf die frühere veröffentliche Beschreibung in Sveriges Flora 1901 S. 393 unter dem Namen *Rubus fioniae* F. & G. (Syn. *R. corylifolius* Sm. **Balfourianus* Blox v. *ruderalis* Aresch. p. p., Some Observ. 1885.)

Då huvudformen av *R. fioniae* icke synes finnas i Sverige, har jag tvingats att redan nu vidtaga denna förändring, ehuru *R. ruderalis* Aresch. ännu icke är riktigt utredd. Av ARESCHOUG under *ruderalis* omnämnt exemplar fr. Backaryd i Blekinge var emellertid den svenska *fioniae*. Då såväl den danska som den svenska *R. fioniae* har jämförelsevis stor spridning, är det, sett ur skand. synpunkt, mest praktiskt att i detta fall icke använda

hybridbeteckning. Uddbladen hos v. *benefixus* varierar till mer distinkt omvänt äggrunda. Taggarna hos blombärande grenarna äro oftast svagare, och blomställningarna nå längre över bladen. Kronbladen äro ljusröda.

R. firmus K. Frider. & O. Gel. (Dansk Ekskurs. Fl. 1914 och 1922). Denna synes vara något olika mot *R. caesius*×*vestitus* **firmus* från Angel (Bot. Tidsskr. Bd 16 1888 s. 131). Då *R. firmus* (Kpk MBL 1910 s. 274) är äldre, måste *R. firmus* K. Frider. & O. Gel. betraktas som ett senare homonym och är således förkastligt enl. Art. 61 Internat. Rules.

R. Friderichsenii Lange kallades av LANGE ursprungligen *R. slesvicensis* v. *tiliaceus* Lange och är icke identisk med ARESCHOUGS v. *tiliaceus*. Tillika med nuvarande *R. vexatus* v. *subtiliaceus* K. Frider. utgjorde den *R. milliformis* K. Frider. & O. Gel. **Balfourianus* (Blox.) Bab. (Danm. Slesv. Rubi 1888), varefter den i LANGES Fl. kallades *R. Friderichsenii* Lange. I Dansk Ekskurs. Fl. 1922 har den slutligen fått återtaga sitt ursprungliga namn. Var. *tiliaceus* Lange skulle kanske kunna förväxlas med var. *tiliaceus* Areschoug, varjämte *tiliaceus* redan använts som artnamn för en annan *Rubus*. Att döma av mina herbarieexemplar, insamlade och bestämda av FRIDERICHSEN själv, är *R. Friderichsenii* ganska mycket skild från *R. slesvicensis* och liknar mer *R. vexatus* v. *subtiliaceus*. Därför är användandet av namnet *R. Friderichsenii* att föredraga, men det är tvivelaktigt, om den bör behandlas som art, då den icke synes hava någon större spridning.

R. Friesii G. Jensen i Dansk Ekskurs. Fl. 1922 synes blott utgöras av en icke namngiven var. (Assoc. rubol. N. 1031 1891) från en enda plats. Den har icke av mig kunnat återfinnas.

R. gothicus K. Frider. & O. Gel. p. p. På grund av de nya nomenklaturreglerna är det omöjligt använda *R. acuminatus* Lindeb. som artnamn, emedan *R. acuminatus* Sm. är äldre. Vid tillämpningen av sagda regler har det även visat sig olämpligt använda *acuminatus* som subsp.- eller varietetsnamn. Därför måste jag med frångående av mitt tidigare gjorda uttalande använda det yngre namnet *R. gothicus*, varvid detta dock uppfattas i inskränkt betydelse och i överensstämmelse med vår nuvarande *R. acuminatus* Lindeb.

R. gothicus K. Frider. & O. Gel. var. *eriocarpus* (Aresch.) C. E. Gust. (icke *R. rosanthus* **eriocarpus* Lindeb.; syn. *R. corylifolius* Sm. **nemoralis* Aresch. v. *eriocarpus* Aresch., Some Observ. 1885 s. 54, exs. N. 713 fr. Halsen på Koön i Lunds herb.) — Den påminner starkt om *R. gothicus* p. p. Turionerna i nedre delen trinda, därovan trubbkantiga. Deras taggar något mer olika stora

och olikformiga än hos huvudformen, men i mindre grad än hos LINDEBERGS *acutus*. Bladen grovt och ojämnt sågtandade, på övre sidan föga håriga; uddbladen med inskuren bas äggrunda — nästan hjärtlika. Blombärande grenarna nästan identiska med huvudformens. Fruktämnena korthåriga.

På Marstrandsön har insamlats en form, troligen bastard mellan *R. gothicus* och *R. Wahlbergii*, vilkens karaktärer stå mitt emellan de förmodade föräldrarnas. Märkliga karaktärer hos densamma äro: bladen, grovt och ojämnt sågtandade, äro på undre sidan gröna med i synnerhet på nerverna utstående hår och deras uddblad med brett hjärtlik bas triangulärt spetsade. Hos de blombärande grenarna äro de 3-taliga bladens uddblad m. l. m. brett äggrunda. Kronbladen äro ljusröda. Foderbladen upprätta. Man kan säga, att turionens uddblad påminna om *R. Wahlbergii*, blomb. gren om *R. gothicus*. Denna mellanform bör uppmärksammas.

R. Hofmanii Sud. från Oesterskerninge vid Svendborg (Dansk Ekskurs. Fl. 1914 och 1922) har av mig förgäves eftersökts och överensstämmer icke med den typiska. Turionerna äro t. ex. kantiga—nästan kantiga, ibland fårade, icke nästan runda; bladens översida är tilltryckt hårig, icke glatt; foderbladen gråfiltade, icke grönaktigt filtade, synas hos halvmogen frukt vara upprätta, icke utstående. Enligt anteckning på etiketten äro blommorna ljusröda, icke vita.

R. hoplites K. Frider. (Dansk Ekskurs. Fl. 1914 och 1922. Syn. *R. millijormis* K. Frider. & O. Gel. **R. Wahlbergii* Arrh. **hoplites* K. Frider. & O. Gel.) — På den klassiska lokalen har jag funnit en närstående form, icke den typiska. I Dansk Ekskurs. Fl. uppgivas turionerna vara håriga, men på exs. finnas blott enstaka hår. NEUMAN har i Bot. Not. 1888 fört den till *R. hallandicus*. Möjligen kan den föras som var. till *R. slesvicensis* Lange.

R. hystricopsis K. Frider. (Dansk Ekskurs. Fl. 1922) är av mig icke fullt känd, men torde möjligen kunna föras till *R. imitabilis* som var. Vid eventuell omändring bör observeras, att enl. Art 26 Internat. Rules ett namn, som slutar på -opsis, icke synes böra användas i detta sammanhang.

R. rosanthus Lindeb. var. *dubius* (Aresch.) C. E. Gust. n. comb. (Syn. *R. corylifolius* Sm. **maximus* L. var. *dubius* Aresch., Some Observ. on the Genus Rubus 1885 s. 73; *R. corylifolius* Arrh. f. *dubius* Aresch., Neuman Sveriges Fl. 1901.) — Den skiljer sig från *R. Lagerbergii* Lindeb. (*R. corylifolius* Arrh. Neuman) genom de mörkt färgade turiontaggarna, genom de *rosanthus*liknande bladen hos de blombärande grenarna, genom de grå-

filtade foderbladen samt de röda kronbladen och stiften. Var. *dubius* grupperades även av ARESCHOUG bland *rosanthus*formerna.

R. Lindblomi C. G. Westerl. (Ronnebytraktens fauna och flora 1890. Syn. *R. Wahlbergii* Arrh. v. *Lindblomii* Vesterl., Neuman Sveriges Fl. 1901.) — Denna bör identifieras säkrare. VESTERLUND hade sänt NEUMAN sådana exemplar, som han själv sade icke vara typiska. Bortser man från VESTERLUNDS uppgift i beskrivningen, att årsskotten voro upprätta, vilket de säkerligen icke äro hos utvuxna corylifolier, såvida de icke hava stöd av snår eller dylikt, framgår genom flera därstädes omnämnda karaktärer ganska tydligt, att *R. Lindblomi* icke kan vara en *Wahlbergii,* utan snarare närmar sig *R. pruinosus.*

R. Lundii Sudre [Rubi Europæ 1908—1913; »*R. Wahlbergii* Lund exs., non Arrh. (*R. affinis*×*caesius*)».] — Jag får erkänna, att jag icke vet, vilken art som avses. Någon vitblommig *Wahlbergii* finnes säkerligen icke i Västervikstrakten. LUND lämnade mig ingen upplysning om densamma, och autentiska exemplar har jag ej lyckats få se.

R. maximus Marss. v. *simulatus* K. Frider. — Jag äger MARSSONS exemplar av *R. maximus* och har även insamlat den på den klassiska lokalen på Usedom. Den är en utpräglad skuggform. Då den danska v. *simulatus* är avvikande och mutationer i LIDFORSS' mening på grund av bristande konstans kunna uppstå särskilt bland corylifolierna, är det i detta fall naturligare ansluta v. *simulatus* till i Danmark redan kända corylifolier, så länge som det icke visats, att även typisk *R. maximus* Marss. eller dess solform finnes i Danmark. Auktor säger själv i Bot. Tidsskr. 1888 s. 237: »og maaske bør denne lille Formkreds snarere henføres til *R. dissimulans* Lindeb. paa grund af det grønne, hvidrandede Bæger». Till detta uttalande borde tillagts: allra helst relationen av *R. maximus* Marss. till skand. *Rubi* ännu icke blivit tillräckligt klarlagd. En sådan undersökning vore önskvärd.

R. microstemon K. Frider. (Dansk Ekskurs. Fl. 1914 och 1922) kan säkerligen icke betraktas som art. Jag har icke kunnat övertyga mig, vilken av dess former bör betraktas som typ. Riktigheten i SUDRES påstående i Rubi Europæ s. 259, att *R. microstemon* Hal. (apud Kupcok Mag., Bot. Lap. 1907) är synonym till *R. cimbricus* Focke förefaller även tvivelaktig och bör först utredas.

R. nemorosus Arrh. (Sveriges Fl. 1901) förekommer i Västervikstrakten och norr därom. Typen för ARRHENIUS' *R. nemorosus* Hayne är dock insamlad vid Tjustgöl i Misterhults socken söder om Västervik och synes vara något olika mot NEUMANS form

samt mer närma sig *R. gothicus* p. p. Därmed synbarligen nästan identiska exemplar har jag insamlat strax norr om Oskarshamn. Ingendera formen torde vara identisk med HAYNES *R. nemorosus,* men innan namnändring vidtages, är ytterligare utredning behövlig. FOCKE sätter emellertid i Species Ruborum 1914 *R. nemorosus* Hayne (Arrhen. Rub. Suex. ex pte) som synonym till HAYNES *nemorosus.* HAYNES exemplar finnas varken i Berlin eller i Breslau, där HAYNE skall varit bosatt. Då *R. nemorosus* Hayne bevisligen givit anledning till stor förvirring och många misstag samt således är ett nomen ambiguum, kan det hända, att namnet kommer att förkastas enl. Art. 62 Internat. Rules. Redan WEIHE satte *R. nemorosus* som synonym till sin *R. dumetorum.*

I Sveriges Fl. 1901 är *R. nemoralis* v. *subglandulosus* A. Lund, (Some Observ. on the Genus Rubus 1885 s. 53) förd till den svenska *R. fioniae,* men den bör alldeles säkert i stället föras till *R. nemorosus* Arrh.

R. oreogeton Focke i Dansk Ekskurs. Fl. 1914 och 1922 måste helt och hållet omarbetas. Även om de efter 1914 tillkomna formerna i Köpenhamns herbarium frånräknas, hava sådana med t. ex. fullständigt kantiga turioner kallats *R. oreogeton,* ehuru turionerna enl. florans beskrivning böra vara trinda. Fastän jag uppgjort en fullständig redogörelse över formerna i Köpenhamns herb., är det onödigt att här utförligare ingå på denna sak. Då s. k. *R. polycarpus* G. Br. även förekommer däribland, får jag emellertid nämna, att G. BRAUN enl. FOCKE blott citerat *R. polycarpus* Holuby 1875, som är en annan Rubus och ingen corylifolie. Slutligen må tilläggas, att ARESCHOUG i Damsbo Skov nära Falsled på Fyen insamlat en *Rubus,* av honom kallad *R. corylifolius* Sm. **dumetorum* Wh. forma, som står mycket nära den typiska *R. dumetorum* Wh. & N. α *vulgaris* Wh. & N. Den har dock icke av mig återfunnits.

R. Ostenfeldii K. Frider. — Denna arts nomenklatur är synnerligen invecklad, därför att namnändring skett flera gånger. Rätteligen synes därmed avsetts en *Rubus,* kallad *R. *Wahlbergii* Arrh. v. *cyclophyllos* (Lbg.), varav förmodligen dock olika typer utsänts. Denna form har icke kunnat av mig återfinnas på den klassiska lokalen vid Haderslev. Då den i vissa avseenden är missbildad, borde namnet enl. Art. 65 kanske förkastas, men den är i det närmaste överensstämmande med en form fr. Erlev, som ursprungligen kallats *R. milliformis* K. Frider. & O. Gel. **Wahlbergii* v. *ferox debilior planta* och efter ytterligare namnändring (v. *connectans*) slutligen *R. Ostenfeldii* K. Frider. v. *micrander* K. Frider. Att denna form ingår i *R. Ostenfeldii* K. Frider.

(Dansk Ekskurs. Fl. 1914 och 1922) är därför tydligt. Den även ursprungligen *R. Wahlbergii* v. *ferox debilior* planta benämnda *R. trivultus* K. Frider. från Rödkærsbro i Jylland, av mig ej sedd växande, synes kunna föras till *R. Ostenfeldii* som varietet eller tvärtom.

R. permixtus fr. Stenshuvud. (Syn. *R. corylifolius* **nemoralis* Aresch. v. *permixtus* Aresch.) — Till denna har LIDFORSS fört *R. ambifarius* som synonym, under det NEUMAN har ansett den vara en mellanform mellan *R. Wahlbergii* och *ambifarius*. Den bör undersökas närmare. Att den icke kan vara synonym till *R. ambifarius* framgår därav, att t. ex. turionernas uddblad enligt ARESCHOUG äro avlångt omvänt äggrunda och foderbladen hos halvmogen frukt nervikta, hos frukterna nästan nervikta. *R. permixtus* kan numera icke användas som artnamn, därför att det redan 1906 använts av BLANCHARD för en amerikansk *Rubus*.

R. pruinosus Arrh. omfattar flera intressanta varieteter eller former. Eftersom v. *aciculatus* Neuman finnes upptagen i tidigare växtförteckning, vill jag nämna, att lokalen vid Stensö numera är förstörd genom vägbreddning. Bredvid densamma växte buskar, i det närmaste identiska med typisk *pruinosus*. Huruvida någon av dem finnes kvar, vet jag icke. I Sveriges Fl. 1901 föres var. *silvestris* Aresch. till *pruinosus*. ARESCHOUG synes någon gång bestämt en i Lunds herb. förvarad *pruinosus*form till v. *silvestris*, men den egentliga, med beskrivningen överensstämmande och i Riksmuseum förvarade var. *silvestris* är en oliktaggig corylifolie, som står nära *R. acutus*.

R. pruinosus Arrh. v. ***silvaticus*** C. E. Gust. n. var. Exs. chromos. N. 157. Chromos.: 2 n = ±35. Turiones glabri. Folia eorum saepissime 5- et saepius 3- quam 7-nata, magis aequaliter et minute serratodentata. Foliola terminalia rami floriferi obovata. Petala rubra, stamina rosea stylos ad basin rubentes superantia.

Denna vackra form anträffades i skogen vid lilla Stenshuvud och är märklig, därför att den genom sina mer eller mindre röda kronblad, ståndare och pistiller närmar sig *R. rosanthus* Lindeb. v. *eriocarpus* Lindeb. och genom sina mera sällan förekommande 7-taliga blad *R. Warmingii* G. Jensen. Den sistnämnda har redan 1886—1888 i Haandb. i Den Danske Fl. behandlats som art, under det den i svenska växtförteckningar betraktats som var. till *R. pruinosus*. 7-talighet hos turionbladen uppgives dock förekomma sällan. Av synbarligen typisk *R. Warmingii* funno vi t. ex. stora snår strax intill St. Anslet (Haderslev) vid vägen till L. Anslet. Ehuru insamlingen skedde sent, i sista hälften av augusti, funnos blott 3—5-taliga turionblad. *R. pruinosus* Arrh. kan genom helt

eller delvis kortludna turioner och dess var. *silvaticus* genom sällan förekommande 7-taliga turionblad närma sig *R. Warmingii*, vilken senare även har kromosomtalet 2 n = 35 liksom *R. pruinosus*. Bibehållandet det oaktat tills vidare av *R. Warmingii* som art beror därpå, att kontrollering ännu ej ägt rum, i vilken utsträckning sammanblandning med verklig *R. pruinosus* kan förorsakat antagande om sällan förekommande 7-talighet hos typisk *R. Warmingii*.

I Övers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1901 s. 70 uppgiver LIDFORSS, att *R. pruinosus* förmodligen är att uppfatta som hybrid mellan *R. idaeus* och *R. Wahlbergii* eller *gothicus*. I motsats därtill meddelar han i Resumé seiner Arbeiten über Rubus 1913: »Bastardabkömmlinge von *R. caesius*×*gothicus* mit 7-zähligen Blättern werden von den Floristen gewöhnlich zu *R. pruinosus* Arrh. geführt, wobei öfters irrthümlicherweise ein Einschlag von *R. idaeus* vorausgesetzt wird.» Genom det sist sagda förnekar givetvis LIDFORSS icke, att korsningar av corylifolier och *idaeus* kunna uppstå lika väl som genom *caesius* och *idaeus*. Han ville säkerligen blott framhålla, att man hos en corylifolie icke bör förutsätta inblandning av *R. idaeus* enbart för de 7-taliga bladens skull.

R. pyracanthus Lge. I Bot. Tidsskr. Bd 16 1888 s. 109 meddelas, att den genom sin habitus och flera karaktärer erinrar om *R. Drejeri* och att den otvivelaktigt härstammar från densamma. I Species Ruborum 1914 s. 482 instämmer FOCKE, att *R. pyracanthus* påminner om *R. Drejeri*, och SUDRE har i Rubi Europæ 1908—1913 s. 249 satt den som synonym till *R. caesius*× *Drejeri*. KRAUSE sammanför visserligen i Krit. Fl. Schlesw. Holst. 1890, *Drejeri*liknande former i »×*R. semidrejerianus*» Krause spec. coll, men då borde enl. internat. regler artbegreppet för *R. pyracanthus* i stället utvidgats. Under namnet *R. imitabilis* K. Frider. var. *aberrans* K. Frider. har i Bot. Tidsskr. Bd 16 1888 s. 236 upptagits en form, för vilken namnet i Assoc. rub. N. 1115 1892 ändrats till *R. pyracanthus* Lge v. *aberrans* K. Frider. Enl. Art. 36 Internat. Rules skall hänsyn icke tagas till i samlingar gjorda meddelanden om nya namn, men i detta fall synes ingenting vara att anmärka mot namnändringen.

R. Raunkiaerii K. Frider. (Dansk Exkurs. Fl. 1914 och 1922) synes stå mycket nära *R. hallandicus* och skulle kanske kunna behandlas som varietet till denna. LIDFORSS (Övers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1901 s. 85) uppgiver visserligen, att *R. hallandicus* har en konstant avkomma, men dels har han i det avseendet på grund av vidlyftigare undersökningar ändrat mening

beträffande andra corylifolier, dels synes det framgå av NEUMANS utredning i Bot. Not. 1888, att den är ganska variabel. Innan ändring sker, bör närmare undersökning därför äga rum.

R. corylifolius Sm. **nemoralis* Aresch. v. *ruedensis* Lidf. (Övers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1901.) — Vid jämförelse av LIDFORSS i Riksmuseum förvarade typ med hans skånska s. k. *R. maximus* var. *angiocarpus* Aresch. (*R. cyclophyllus* Lindeb.) har någon skillnad icke kunnat upptäckas. Huruvida *ruedensis* bör betraktas som *R. caesius*×*gothicus* eller som *R. caesius*× *Wahlbergii,* framgår ej tydligt av LIDFORSS' redogörelse för sina experiment, varjämte han själv framhållit, att det är svårt särskilja dessa båda hybrider. Vid jämförelse av *ruedensis* med LINDEBERGS exs. av *R. acutus,* som LIDFORSS ansåg vara *R. caesius*×*gothicus,* visade sig dock, att de i huvudsak blott till graden voro något litet olika: *ruedensis'* turioner voro mindre pruinösa och mindre glandulösa. Några turiontaggar syntes vara något mer böjda. Bladen voro på undre sidan mindre håriga. Uddbladen hade bredare och mer hjärtlik bas med mindre tvär spets. Blomställningen nådde något över bladen.

R. corylifolius Sm. **Balfourianus* Blox. var. *ruderalis* Aresch. (Some Observ. on the Genus Rubus 1885 s. 62). — Typen härstammar icke från Vämö, såsom det påstås i Sveriges Fl., utan är beskriven från Esperöd vid Stenshuvud och från Backaryd i Blekinge. I Riksmuseum förvaras ett exemplar, som ARESCHOUG insamlat väl icke vid Esperöd, men vid därintill liggande Svinaberga. Frånser man i Lunds herb. från de exemplar, som av A. själv betecknats som var., form eller dylikt, återstår ett N. 773 (1883) även fr. Svinaberga och identiskt med Riksmuseums exemplar. Det har ursprungligen kallats *R. caesius* f. ad **nemoralem transiens.* Likaledes återstår N. 469 (1882) fr. Backaryd med samma beteckning, som är den svenska *fioniae* och något olika N. 773. Jag anser mig hava lyckats identifiera Svinabergaexemplaren med buskar vid Stenshuvud, men har ännu icke kunnat klarlägga *ruderalis'* sammanhang med andra svenska *Rubus.* ARESCHOUG har på olika ställen uttryckligen framhållit, att hans typiska *ruderalis* saknar glandler, men på hans Backarydsexemplar finnas dock enstaka sådana. Jag betvivlar, att NEUMANS exemplar äro identiska med under senare år även från Vämö insamlade synbarligen typiska.

R. slesvicensis Lange. FRIDERICHSEN har funnit en form vid Aabenraa och jag en vid Nygaard i Stenstrup Skov på Als, vilka väl icke i detalj äro alldeles överensstämmande med

LANGEs typ från Kværn i Schlesvig, men som dock icke kunna hänföras till någon annan än till *R. slesvicensis*.

R. sprengeliusculus K. Frider. & O. Gel. (Dansk Ekskurs. Fl. 1914 och 1922. Syn. *R. milliformis* **gothicus* v. *decipiens* K. Frider. & O. Gel. exs. Danm. Slesv. Rubi N. 89 1888.) — I floran påstås, att den nästan i alla hänseenden liknar *R. Sprengelii*. Emellertid finnes det äldre *Sprengelii*corylifolier. I Krit. Fl Schlesw. Holst. beskrives på grund av FOCKEs bestämning ×*R. semisprengelianus* Krause sp. coll. hy.; i Rubi Europæ 1908—1913 *R. semisprengelii* Sud. Utan närmare ingående på härstamningen är det tydligt, att *R. sprengeliusculus*' relation till de båda andra måste klarläggas, innan den kan godtagas som art. Även om någon karaktärsskillnad mellan de tre skulle förefinnas, är det likaledes tydligt, att *R. sprengeliusculus* i varje fall blott kan uppfattas som en form av *R. caesius*×*Sprengelii*, om härstamning från *R. Sprengelii* är riktig, varjämte den icke synes hava större spridning.

R. corylifolius Sm. **subvestitus* Lidf. (Övers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1901 s. 71.) — LIDFORSS anträffade blott ett par små buskar av densamma vid Rosslätt i södra Skåne. Med typformen i Riksmuseum fullt överensstämmande exemplar har jag icke funnit i trakten av Roslätt men väl liknande. Det bör observeras, att *subvestitus* har i det närmaste glatta turioner och att den icke har något sammanhang med *R. vestitus*. Den är tydligen en mutation i den mening, för vilken LIDFORSS sedermera själv redogjort, av någon annan i trakten av Roslätt växande corylifolie. Då ARESCHOUGs nomenklatur numera icke användes och *subvestitus* gruppering ännu icke är fastställd samt dess typ icke synes hava större spridning, har den tills vidare uteslutits ur växtförteckningen.

R. transjectus K. Frider. & O. Gel. (Dansk Ekskurs. Fl. 1922; syn. R. *milliformis* K. Frider. & O. Gel. *Dethardingii* Krause **transjectus* K. Frider. & O. Gel. exs. Danm. Slesv. Rubi N. 85 1888?) — *R. transjectus* är ett nomen dubium och bör förkastas enl. Art. 63 Internat. Rules, tills tillfredsställande utredning om densamma föreligger. I förteckningen till Fasc. III, vari N. 85 ingick, anbefalldes den till närmare iakttagelse. Auktorerna själva hade nämligen på Falster funnit en kraftig form med breda blad och tämligen tätt håriga turioner. Hos de av annan person insamlade exs. voro turionerna nästan glatta och bladen smalare. Då bladen i floran angivas vara breda, är det möjligt, att med *R. transjectus* avses den först insamlade formen och att exs. således icke kan tjäna som typ. I Krit. Fl. Schlesw. Holst. 1890

ingick den i »*R. quartovestitus*» Krause f. coll. hy., vilket namn dock icke kan användas, då ingen beskrivning gjordes.

R. trivultus K. Frider. — Autentiska exemplar likna så mycket *R. Ostenfeldii* K. Frider., att *R. trivultus* knappast kan vara mer än en var. av densamma. I Köpenhamns herb. ligga olika former, bestämda av auktor. Bortser man från insamlade exemplar efter 1914, vilket år *R. trivultus* uppställdes som art, återstå två ark från Rödkærsbo, varpå auktor skrivit »*Rubus trivultus* mihi nov. f.» De böra således anses som typexemplar. På båda etiketterna hänvisas till exs. Danm. Slesv. N. 76. Då N. 76 är kallad *R. Wahlbergii* Arrh. v. *tenuifolius* Aresch., är förenämnda hänvisning tydligen felskriven i stället för N. 78, som är *R. Wahlbergii* Arrh. v. *ferox* Lange (*debilior forma*). På ena etiketten är denna form även antecknad som synonym. Då jag ännu ej sett Rödkærsbroformen växande, kan jag för närvarande icke göra erforderlig jämförelse. Även till *R. Ostenfeldii* från Erlev är *R. Wahlbergii* v. *ferox debilior forma* satt som synonym. Förmodligen skulle Lidforss' uttalande om *R. acutus* kunna tillämpas på *R. trivultus*. *R. Ostenfeldii* är i varje fall variabel.

R. vexatus K. Frider. (Dansk Ekskurs. Fl. 1914 och 1922) grupperades ursprungligen under *R. Wahlbergii* och omändrades sedermera till coll. spec., omfattande v. *crispus* och v. *subtiliaceus*, vartill i Köpenhamns herb. ytterligare ett par obeskrivna former tillfogats. Av dessa ingick v. *subtiliaceus* först i *R. milliformis* **Balfourianus* (Bot. Tidsskr. Bd 16 1888) samt i *R. Friderichsenii* Lange (Haandb. i Den Danska Fl. 1886—88). Bibehålles Langes *R. Friderichsenii*, kunde v. *subtiliaceus* kanske lämpligare föras till denna som varietet. Eftersom enl. mina anteckningar foderbladen hos ett N. 922 Assoc. rubol. från Erlev i Lunds herb., kallat *R. Wahlbergii* v. *cyclophyllus*, äro upprätta och pistillerna röda, är det möjligt, att den bör föras till *vexatus*. Denna *Wahlbergii* v. *cyclophyllus* är icke identisk med en *R. Wahlbergii* v. *cyclophyllus*, som K. Frider. för några år sedan sänt mig med uppgift, att den numera var den typiska *R. Ostenfeldii*, vilket passar in med min uppfattning om denna.

Till ovanstående kan tilläggas, att jag även vid Erlev insamlat en *R. Wahlbergii* med slutligen nervikta foderblad, där ståndarna och pistillerna — åtminstone före pollineringen — dock voro röda. I floran angiven skillnad mellan *R. Wahlbergii* och *R. vexatus* bör således ytterligare observeras. Det är dessutom troligt, att den jylländska *R. Wahlbergii* icke har samma härstamning som den svenska, fastän det är svårt att säkert avgöra skillnaden.

I International Rules har medgivits, att man kan rådfråga exekutivutskottet om vissa nomenklaturfrågor. Därav har jag betjänat mig i 5 tvistiga fall, som hava internationell räckvidd. Av dessa har jag i växtförteckningen ansett mig tills vidare i strid mot andras påståenden kunna bibehålla *R. sulcatus* Vest, *R. sciaphilus* Lange och *R. danicus* Focke. Likaledes har *R. thyrsanthus* Focke bibehållits, fastän det kan vara tvivelaktigt, om icke det äldre namnet *R. thyrsoideus* Wimm. p. p. vore det rätta. *R. atrichantherus* Krause är ursprungligen beskriven som art, men skulle kunna föras som var. under *R. mucronatus* Blox., vilket namn dock troligen är förkastligt enl. Art. 61. Beträffande dessa fall skall närmare upplysning lämnas, då besked erhållits.

Tyvärr har jag hittills huvudsakligast varit sysselsatt med *Rubus*formernas identifiering. Det är därför möjligt, att deras framtida gruppering, för vilken docent GUSTAFSSONS kromosomundersökningar delvis kunna bliva vägledande, kommer att medföra nomenklaturändring i ett eller annat avseende. Innan sådan gruppering verkställts, är det ofta svårt bedöma, huru avvikande småformer rättast böra placeras. I uppgifterna till växtförteckningen hava corylifolierna därför upptagits i bokstavsordning.

Trelleborg d. 19 mars 1938.

Botaniska Notiser 1938, Lund 1938.

Ett bidrag till Torulopsoidéernas fysiologi.

Av Sverker Foghammar.

Följande undersökning har utförts på Botaniska Institutionen vid Göteborgs Högskola. Undersökningen har omfattat studier av tillväxten hos en anaskosporogen jästsvamp av släktet *Torulopsis* Berlese. Jästsvampen, som isolerats ur slipmassa från en pappersmassefabrik i Norrland (Bureå), har odlats i 5 %-iga glykoslösningar och tillväxten häri har studerats under periodisk och kvantitativ bestämning av cellantalet per volymsenhet näringslösning. Utom i ren glykoslösning har tillväxten studerats i dylik lösning, som försatts med små mängder jästextrakt. Vidare har den av jästsvamparna förbrukade glykosmängden bestämts i ett par försök.

Sedan många år tillbaka har slipmassans angripande, blånad och förstörelse genom svampangrepp varit föremål för mykologiska undersökningar. Härvid ha framför allt rötsvampars och blåsvampars inverkan på massan undersökts. Melin (1934) har fäst uppmärksamheten även på övriga mikroorganismer, där enligt hans åsikt de talrikt i slipmassan förekommande torulopsidacéerna spela en viktig roll, i det de kunna utöva en hämmande inverkan på blåsvamparnas utveckling i slipmassan. Rennerfelt har därför ägnat dessa organismer fullt beaktande, men han påpekar också (1937 a, sid. 65), att både de kvalitativa och kvantitativa studierna av dem försvåras och bliva tidsödande på grund av den förvirring, som rått och råder beträffande dessa svampars systematiska ställning, och på grund av deras för övrigt ofta sinsemellan mycket svagt utdifferentierade morfologiska och fysiologiska karaktärer. För att

åtminstone bringa klarhet i de fysiologiska egenskaper, som tillkomma dessa torulopsidacéer, måste varje släkte, art och kanske även artens raser bliva föremål för omfattande fysiologiska undersökningar, vilka väl så småningom skola ge en åskådligare bild av dessa svampars art- och släktskapsproblem samt av deras ställning i systemet. Törhända kommer problemet om skilda svampars näringsförhållanden till varandra och därmed i samband stående tillväxt- och konkurrensförhållanden också då i en klarare belysning. Den svampart, som här undersökts, hör till familjen *Torulopsidaceaes* underfamilj *Torulopsoideae* inom de anaskosporogena jästsvamparna (LODDER 1934, sid. 29). Arten kommer här tills vidare att betecknas enbart med släktnamnet *Torulopsis*.[1]

Metodik.

För beredning av näringslösningarna användes i försöken glykos pro infusione (E. Merck, Darmstadt) och en gång destillerat vatten från en gasuppvärmd destillationsapparat (firma Max Sievert, Stockholm). Den undersökta svampens mineralsalt- och kvävebehov tillgodosågs genom tillsats av följande mineralsaltlösning:

NH_4NO_3	20 g
KH_2PO_4	10 g
$MgSO_4 . 7H_2O$	10 g

(pro analysi) löstes i en liter destillerat vatten. Till lösningen sattes 10 cm^3 0,1 %-ig $FeCl_3$-lösning. Av denna standardlösning togs 10 cm^3 till beredning av varje 100-cm^3s volym glykoslösning.

Tillväxten i den så beredda näringslösningen har varit svag för *Torulopsis*. Detta kan ej ha berott på näringslösningens egen beskaffenhet, ty en annan anaskosporogen jästsvamp, en rhodotorulacé av släktet *Rhodotorula*, tillväxte i ett kontrollförsök obehindrat i samma näringslösning.

För ympning togs alltid den undersökta *Torulopsis*arten från nyutvuxna skikt på maltagar. Denna art växer mycket bra på detta

[1] Sedan detta skrivits, ha de till prof. J. LODDER, Holland, sända proven av svampen blivit bestämda. Hon har bestämt arten till *Torulopsis candida* (SAITO) LODDER.

substrat. Efter överympning i sterila provrör dröjer det i allmänhet endast tre à fyra dagar, tills ett brett, vitt skikt av *Torulopsis* breder ut sig över maltagarytan. Då kan med platinanål ledigt fyra till sex nålar svamp tagas för beredning av ympemulsionen. Varje med svamp fylld platinanål kommer att innehålla omkring tjugo miljoner *Torulopsis*-celler, varför exempelvis fyra nålar utskakade i 20 cm^3 sterilt vatten ger en ympemulsion på fyra miljoner celler per cm^3.

I samtliga försök användes för odling av jästsvampen Erlenmeyerkolvar på 100 cm^3s volym (Schott und Genossen). Varje kolv steriliserades med 25 cm^3 glykoslösning. Den kolv, som avsetts för ympemulsionens beredning, beskickades före steriliseringen med 20 cm^3 vatten. Efter sterilisering och avsvalning företogs ympningen omedelbart. Ett antal ympnålar av *Torulopsis* utskakades i den kolv, som innehöll 20 cm^3 sterilt vatten. Kolvens innehåll omskakades, tills *Torulopsis*massan fördelats homogent i vattnet till en vit grumling. Av den så erhållna jästcellsuppslamningen togs med en genom kokning steriliserad pipett exakt 1 cm^3, som omedelbart nedpipetterades i en kolv med 25 cm^3 5 %-ig glykoslösning. Sedan samtliga kolvar på detta sätt ympats med 1 cm^3 svampcellsuppslamning, omskakades näringslösningen en smula, så att svampcellerna fördelades jämnt i denna. Som tiden för försökets början togs medeltalet av tiden för ympningen av kolvarna.

För bestämning av det ursprungligen i kolvarna inympade cellantalet förfors antingen så, att varje kolv omedelbart efter ympningen skattades på 0,5 cm^3 näringslösning, eller så, att vid själva ympningen utom försökskolvarna ytterligare ett antal kolvar med exakt 25 cm^3 vatten ympades med 1 cm^3 homogen svampuppslamning, i vilka kolvar sedan cellantalet bestämdes. Den förra metoden ger ju onekligen det bästa utslaget för hur jämnt spridningen utfallit vid ympningen, men den har den nackdelen, att risken för en infektion redan vid försökets början är stor. Vilken metod, som i varje fall kommit till användning, torde framgå av tabellerna från varje försöksserie.

Försökstiden översteg aldrig fem dygn, då vid provtagning av 0,5 cm^3 näringslösning två gånger dagligen under nämnda tid sammanlagt 5 cm^3 lösning bortföres ur kolvarna. Enär varje kolv från början innehållit 26 cm^3 näringslösning, återstod alltså vid försökets slut endast ungefär 20 cm^3 i varje kolv, avdunstningen genom bomullspropparna frånräknad. Såsom visats genom vägning avdunstar nämligen under försökstiden ungefär 1 cm^3 vatten, varför den genom ympningen tillsatta volymen utjämnas härav, vilket förenklar kalkylen vid en eventuell sockerbestämning efter försökets slut. Vid avslutandet av en försöksserie uppipetterades alltid efter sista provtagningen den resterande näringslösningen med en 20 cm^3s pipett, varefter denna volym

fick filtrera ned genom ett jenaglasfilter (Jena glasfiltrerdegel G_4). Filtratet tillvaratogs för eventuell sockerbestämning. Den avfiltrerade cellmassan torkades vid 105° C och vägdes. De erhållna cellsubstansvikterna ha angivits på 0,1 mg när under varje försökstabell.

Vid provtagningen skakades kolvarnas innehåll alltid runt, tills lösningen blivit homogen och alltså all på botten liggande cellsubstans slammats upp. Så snart kolvarna få stå orörda, sjunka nämligen de relativt tunga jästcellerna till botten, varför lösningen så småningom blir klar i kolvarna. I allmänhet kan man säga, att lösningen klarnar efter ett par timmars stillastående efter en provtagning. För att utröna effekten av en ständig omskakning ha därför medelst en enkel skakanordning jästcellernas tillväxt under ständig uppslamning i näringslösningen även studerats.

I de första försöken ha kolvarna förvarats i termostat vid 20° C. Senare, när samtidigt skakningens inverkan skulle undersökas, ha kolvarna måst stå ute i fria rummet, men även då har temperaturen hela tiden hållit sig vid 20° C, möjligen med en svängning på en halv grad. De skilda tabellerna kunna därför vid diskussionen av försöksresultaten omedelbart jämföras med varandra.

De vid varje provtagning utpipetterade volymerna på 0,5 cm^3 infördes i små korta provrör, i vilka omedelbart härpå 0,5 cm^3 20 %-ig svavelsyra tillsattes för att fixera proven (Gause, 1934). Vid behov tillsattes mer svavelsyra till en för räkningen gynnsam koncentration. Provrören korkades sedan och förvarades stående i pappkartonger. Efter en bestämning av jästcellskoncentrationen i ett dylikt provrör, finnes provet hela tiden kvar i och för en förnyad bestämning, om det första värdet senare skulle visa sig alltför avvikande. Bättre än korkar i rören äro gummiproppar, ty det visade sig vid några försök, att rören efter någon tids stående bliva fuktiga av imma, som sätter sig på rörens övre del och korkarnas undersida, varigenom lätt främmande svampkolonier växa ut här och kunna förorsaka, att sporer trilla ned i svavelsyran till de fixerade anaskosporogena svamparna. Vid den följande bestämningen av dessas antal kan det visa sig, att svampsporerna äro förvillande lika sina encelliga fränder, varför ett för högt värde på cellantalet erhålles. Om de små glasrören efter korkningen vändas rätt upp och ned ett par gånger, så att svavelsyran får spola korkarnas undersida, brukar dock svampangrepp ej förekomma, men i gengäld blir korken skör av svavelsyrans frätande. Under alla förhållanden torde alltså gummiproppar vara att föredraga.

Cellantalet svamp per volymsenhet näringslösning bestämdes med hjälp av Buerkers kammare. Trots då och då uppträdande anomala värden torde denna metod för närvarande vara den tillförlitligaste för bestämning av det verkliga antalet jästceller i en lösning

(GAUSE 1934, sid. 66). Vid samtliga här utförda cellantalsbestämningar räknades i räknekammaren cellantalet i sammanlagt 144 smårutor under genomgåendet av 72 smårutor (varannan rad) i vardera av de två rutfälten. Den här undersökta *Torulopsis*arten måste betecknas som relativt svårräknad. Man kommer knappast upp i en arbetstakt av över sex cellantalsbestämningar om dagen. Det är också den allvarligaste invändning, som kan göras mot denna kvantitativa cellbestämningsmetod, att den är alltför tidsödande för en längre tids laboratorieundersökningar. Men kompletterad med andra metoder, såsom vägning, centrifugering och fotoelektrisk mätning, kan man nog nå utmärkta resultat med den.

Trots genomgåendet av det relativt stora antalet smårutor i varje bestämning visar erfarenheten, att spridningen av jästcellerna ibland blir så ojämn, att skillnaden mellan de båda rutfältens cellantal kan vara betydande. I allmänhet får dock endast en skillnad på 10 % av cellantalet anses vara tillåten. Om tabellerna i vissa fall uppvisa tydligt anomala värden, får man synbarligen bortse från dem eller i varje fall endast betrakta dem mot bakgrunden av tidigare och senare erhållna värden. En viss försiktighet är med andra ord alltid av nöden vid studiet av tabellerna och vid dragande av slutsatser om tillväxten.

Vid arbeten med andra jästsvampar i Buerkers kammare visade det sig möjligt att få till stånd ett någorlunda upprätthållet samband mellan cellernas antal per volymsenhet och deras massa, i det endast celler av normalstorlek räknades hos sådana individ, som höllo på att dela sig eller bilda kedjor, medan alla småknoppar lämnades obeaktade och alltså endast modercellerna räknades. Detta visade sig emellertid snart endast med stor svårighet kunna ske med den här undersökta *Torulopsis*arten. Därför har i denna undersökning en helt annan individräkningsprincip tillämpats i samtliga cellantalsbestämningar. Det konstaterades nämligen beträffande denna jästsvamp, att tillväxten i glykos var mycket svag samt att de nyutvuxna cellerna särskilt i skakningsförsöken till en början voro små eländiga krymplingar, som blott långsamt fingo de ympade cellernas storlek. Här skulle med tidigare räkningsförfarande endast sparsamma tillväxtsiffror ha erhållits, trots att kanske i själva verket det egentliga cellantalet hunnit mer än tredubblats under försökstiden. Den radikala räkningsprincipen, som alltså här i samtliga fall tillämpats, har varit den, att a l l a tecken till en ny individ — även de minsta knoppar — ha blivit räknade som en fullgod individ bland alla andra. Med detta förfarande slipper man de i tidigare metod nödvändiga övervägandena i tvivelaktiga fall, huruvida ett par nära nog lika stora celler i delning skola räknas som två eller bara en individ. Härigenom spilles alltså ingen tid på

dylika funderingar under räkningen, utan varje knopp, som näthinnan förmår percepiera, räknas snabbt in i varje smårutas individantal. Denna metod är väl också fysiologiskt riktigast, då redan mycket små knoppar, om de lösslitas från modercellen, säkerligen själva förmå fullgöra en normal cells alla livsprocesser och kunna växa ut till en fullvuxen cell, som på nytt delar sig. Beträffande de jästceller, som råka ligga på eller tangera rutornas linjer i räknekammaren, ha givetvis gällande räkningsförfarande iakttagits.

Beträffande metodiken för sockerbestämningarna ber jag att få hänvisa till den engelska »Handbook of Chemistry and Physics», där den gravimetriska metoden för bestämning av procenthalten glykos genom utfällning av kopparoxidul ur FEHLINGS lösning är till fyllest beskriven.

De i försöken omnämnda tilldroppningarna av jästextrakt ha utförts med en klar lösning, som erhållits enligt följande metod: 200 g av handelns pressjäst (*Sacharomyces cerevisiae*) uppslammas i en liter destillerat vatten och steriliseras under tio minuters tid i autoklav vid en atmosfärs tryck. Den så erhållna gula lösningen filtreras het och ännu en gång efter avkylning. Den klara lösningen steriliseras ånyo.

1. Tillväxten av Torulopsis i 5%-ig glykoslösning efter svagare ympning. Inverkan av jästextrakttillsats.

Första försöket.

Tre kolvar, A, B, och C, vardera med 25 cm³ glykoslösning, ympades med 1 cm³ homogen uppslamning av *Torulopsis*. Vid bestämning av det ympade cellantalet befanns i medeltal 320,000 jästceller per cm³ näringslösning ha ympats i kolvarna. Tillväxten studerades nu upp till 72 timmar efter ympningen. Kolvarna omskakades två gånger dagligen men endast en gång om dagen togos prov ur dem. Till kolv B sattes efter 46 timmars försök en droppe jästextrakt med en 1 cm³s pipett. Försöksresultatet torde framgå av tabell 1.

Tabell 1.

Försökstid i timmar	Cellantal pr cm³		
	Kolv A	Kolv B	Kolv C
0	320 000	320 000	320 000
22	— » —	— » —	— » —
46	— » —	— » — [1]	— » —
72	— » —	800 000	600 000

[1] En droppe jästextrakt tillsatt.

I kolv A har ingen nämnvärd tillväxt kunnat konstateras, ehuru efter 46 timmars försök cellerna i mikroskopet delvis börjat skjuta ut små knoppar. Förhållandet var detsamma i kolv B, som emellertid efter en obetydlig tillsats av jästextrakt på 28 timmar nästan tredubblade sitt cellantal. I kolv C fördubblades cellantalet genom knoppningen, men tillväxten måste ändå sägas ha varit sparsam. Försökstemp. 20° C.

Andra försöket.

Dels för att kontrollera försöksresultaten i första försöket och dels för att se, om inte en ökad ympning av jästceller skulle åstadkomma en kraftigare tillväxt, ympades en ny serie på fyra kolvar. Endast en provtagning om dagen gjordes, och någon senare företagen omskakning skedde ej. Försöket fick pågå i 115 timmar, men trots att under denna tid endast sex utpipetteringar företogos ur kolvarna, blev näringslösningen i en av dem (G) till ungefär 10 % av det beräknade cellantalet *Torulopsis* förorenad av avlånga, främmande svampceller. Infektionen har troligen skett på så tidigt stadium, att båda de sista värdena för cellantalet i kolv G förhöjts härigenom. Dylika genom verksamheten av främmande svampar förorsakade tillväxtstegringar hos *Torulopsis* ha i tabellerna utmärkts med ett utropstecken efter tillväxtsiffrorna. Till kolvarna D och E sattes i försöket en droppe jästextrakt, som tilldroppades redan före glykoslösningens ste-

Tabell 2.

Försökstid i timmar	Cellantal i kolv per cm^3			
	D	E	F	G
	1 + (0,97) [1]	1 + (0,97) [1]	(0,97) [1]	(0,97) [1]
19	1,27	0,97	0,97	0,94
43	1,30	1,38	1,32	1,1!
69	2,06	1,98	1,80	1,66
92,5	2,24	2,67	2,03	2,85!
115	2,66	3,43	2,07	5,64!
	0,3 [2]	0,1 [2]	0,0 [2]	1,4! [2]

[1] Ympningens storlek i milj. celler per cm^3 näringslösning.

[2] Torrvikten i mg per 20 cm^3 näringslösning.

rilisering vid försökskolvarnas iordningställande. I tabellen ha jästextrakttillsatserna betecknats med 1 + under kolvbeteckningarna. Resultatet av försöket torde framgå av tabell 2. I tabellen har ympningens storlek erhållits som medelvärde av tre bestämningar. Då medelvärdet emellertid ej ger något exakt uttryck för den i varje kolv inympade cellmängden, har det här och i följande försök angivits inom parentes.

Tydligen på grund av svampinfektionen ha de två sista värdena på tillväxten i kolv G blivit anomala. Den redan i föregående försök konstaterade tillväxtökningen på grund av jästextrakttillsats bekräftas annars väl av försökssiffrorna. Den ökade ympningen synes också i kolvar utan jästextrakt säkerställa tillväxten, ehuru denna är mycket svag.

Att andra svampars tillväxt i ren glykoslösning kan stimulera även *Torulopsis* till förökning synes mig vara en intressant upptäckt, eftersom den avslöjar ett fysiologiskt samspel i livsprocesserna mellan olika svampar i samma näringslösning. Samma iakttagelse har för övrigt gjorts i ett senare försök, där även den inkräktande svampen kunnat bestämmas.

Såsom framgår av tabellen har också här ett försök gjorts att få en vikt på jästsvamparna. De erhållna vikterna kunna ju vid så små jästcellsmängder ej giva något exakt uttryck för jästens vikt, men siffrorna visa ändå storleksordningen, i det 100 miljoner celler tydligen skola väga omkring ett mg.

De här i detta försök och senare utförda sockerbestämningarna försvårades delvis av den relativt höga procenthalten glykos. 1 cm^3 utpipeiterades ur varje prov och späddes i en mätkolv till 50 cm^3, varefter denna volym fick utreducera kopparoxidul, som vägdes. En enda felpipettering på 0,02 cm^3 förorsakar en variation i den senare erhållna kopparoxidulens vikt på ett par mg. Ofta torde dock mindre pipetteringsfel och vägningsfel taga ut varandra men stundom kunna de summera ihop sig till rätt avvikande värden. Då får bestämningen förnyas, tills överensstämmande värden erhållas. Genom att studera de kända tillväxtsiffrorna kan man emellertid ofta redan på förhand se, vilka siffror som äro i behov av ytterligare prövning. Glykosför-

brukningen är ju proportionell mot tillväxten i stort sett. Tabell 3 visar resultaten från sockerbestämningarna i detta försök.

Tabell 3.

	Sockerbestämning utförd i filtrat från kolv (värdena angivna i mg Cu_2O)				Bestämning utförd på 5 %-ig glykos
	D	E	F	G	
	104	108	104	105	114
	103	108	107	104	115
	106				114
Medeltal	104	108	105,5	104,5	114
% glykos kvar i lösningen	4,52	4,69	4,57	4,53	4,97

2. Tillväxten av Torulopsis i 5%-ig glykoslösning efter starkare ympning. Inverkan av jästextrakttillsats. Sockerförbrukningens storlek.

Tredje försöket.

För att erhålla tillförlitligare viktssiffror på i glykoslösning odlad *Torulopsis* samt för att studera tillväxten vid ännu starkare ympning utskakades i ett nytt försök fyra platinanålar av svampen i 20 cm^3 vatten. I en serie på nio kolvar med vardera 25 cm^3 glykoslösning ympades så åtta kolvar med var sin cm^3 av ympuppslamningen samt den nionde kolven med endast en halv cm^3. Kolvarna betecknas här med bokstäverna H till och med P. Före steriliseringen av kolvarna H, I och J hade till kolv H satts en droppe jästextrakt (1 +), till kolv I fyra (4 +) och slutligen till kolv J åtta droppar jästextrakt (8 +). De med en encm³s pipett tillsatta jästextraktsdropparna väga i medeltal 33 mg, såsom en senare företagen vägningsserie visade. Näringslösningen i kolv H var alltså cirka 0,1 %-ig med avseende på tillsatt jästextrakt, kolv I 0,5 %-ig och kolv J 1,0 %-ig. Under försöket, som fick pågå i 105 timmar i termostat vid 20° C, gjordes två utpipetteringar om dagen på 0,5 cm^3 ur samtliga kolvar utom kolvarna N och O. Dessa fingo stå orörda till försökets slut men de skakades dock om varje gång, då provtagning skedde i övriga kolvar. Efter 72 timmar måste försöket med kolv P avbrytas, då främmande svampar uppträdde i näringslösningen. Troligen ha väl främmande svampsporer haft till-

träde även till de övriga kolvarna, men på grund av den kraftigare koncentrationen av *Torulopsis* ha de här på grund av konkurrensen aldrig fått tillfälle att utvecklas. Alla främmande svampar förorsaka väl ej heller någon stimulans i tillväxten för *Torulopsis*. Försöksresultaten torde framgå av tabell 4. De värden, varav det ympade cellantalets medeltal erhållits, ha här omgivits med en klammer.

Som genast synes, bekräfta vikterna i stort sett resultaten från räkningarna. Hopsummeras de erhållna värdena, kan lätt en vikt på 100 miljoner celler av *Torulopsis* erhållas. Man finner då, att cellernas torrvikt är 1,25 mg per 100 miljoner.

Detta försök visar eljes synnerligen bra den tillväxtstegrande verkan av jästextraktet. Tillväxtstegringen är nära nog proportionell mot halten jästextrakt. En tillsats av endast en droppe jästextrakt förslår synbarligen ej för att öka tillväxten, men detta är ju ej att undra på, då ett stort antal celler inympats i kolvarna från början, såsom här skett. För att få utslag av jästextrakttillsatsen bör denna alltså stå i en viss proportion till ympmängden jästceller. Att tillväxten eljes blivit relativt god även i de kolvar, som ej försatts med något jästextrakt, beror säkerligen på den kraftiga ympningen. Vi få komma ihåg, att de celler, som inympas, vuxit på maltagar, som är mycket rik på tillväxtbefrämjande ämnen. När nu ett stort antal celler tagas från maltagarn med ympnålen och utskakas i en relativt liten volym destillerat vatten, komma cellerna liksom att tvättas rena från de tillväxtämnen, som omgivit dem i maltagarröret. Följden blir, att vattnet i ympkolven blir relativt rikt på tillväxtämnen. Av detta vatten fördelas så 1 cm^3 på varje kolv, varigenom utspädningen av tillväxtämnen i glykosen visserligen blir stor, men dock ej större, än att cellerna senare i kolvarna kunna tillgodogöra sig dessa viktiga ämnen i någon mån. Den inne i de ympade cellerna själva för handen varande tillväxtämnesmängden är dessutom troligen tillräckligt stor för att den samlade cellmassan skall kunna tredubbla sin mängd. Över huvud taget påminner den här studerade *Torulopsis-*

Tabell 4.

Försökstid i timmar	Kolvbeteckning	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	Jästextrakttillsats	1 +	4 +	8 +	—	—	—	—	—	—
	Vid räkning funnet cellantal per cm^3...	[3,48]	[3,14]	[4,25]	[3,01]	[3,62]	[4,30]	—	—	[2,23]
0	Medeltal	(3,63)	(3,63)	(3,63)	(3,63)	(3,63)	(3,63)	(3,63)	(3,63)	(1,82)
11		6,09	5,64	10,3	6,55	6,56	7,02	—	—	1,68
23,5		7,90	6,82	10,9	8,76	8,25	8,70	—		2,13
30,5		12,2	11,1	14,1	8,78	12,3	8,81	—	—	2,01
47,5		10,5	13,8	17,0	11,6	11,0	10,7	—	—	2,23
60,5		10,7	13,4	18,4	9,89	15,6	10,2	—	—	2,38
72,5		12,6	13,1	19,2	11,5	11,1	14,6	—	—	—
82,5		10,4	15,0	19,1	16,6	12,7	12,3	—	—	
95,5		14,4	14,6	24,4	13,2	14,9	13,5	—	—	
104,5		10,8	17,3	22,4	12,8	14,3	12,4	—	9,06	
	Torrvikt i mg per 20 cm^3 lösning ...	2,8	3,9	6,2	3,2	3,0	3,2	3,2	3,0	0,1

Tabell 5.

Kolvbeteckning	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Mg utfälld Cu_2O	110	108	105	105	108	107	108	109	109
	107 110		106 106	107 109					
Medelvärde	109	108	105,6	107	108	107	108	109	109
% glykos i lösningen	4,73	4,69	4,50	4,64	4,69	4,64	4,69	4,73	4,73
Ekonomiska koefficienten (torrsubstans / förbrukad glykos)	0,033	0,055	0,060	0,025	0,043	0,025	—	0,025	—
Den per timme och miljon celler förbrukade mängden glykos i mg.	0,0026	0,0026	0,0030	0,0033	0,0027	0,0034	—	—	—

arten mycket om de av NIELS NIELSEN (1935) studerade stammarna av *Sacharomyces cerevisiae,* vilka ej heller själva synas kunna bereda de för tillväxten oundgängliga ämnena.

Beträffande utseendet av cellerna under försökets gång förtjänar det att påpekas, att de på maltagar vuxna cellerna ej äro hopvuxna eller förbundna i någon som helst kedjeliknande serie utan fastmer förekomma ensamma, två och två eller sällan tre tillsammans samt att de här alla äro av ungefär samma storlek, vackert avrundade och fattiga på knoppar. Efter en tids odling i glykoslösning blir utseendet dock i många avseenden annorlunda. Knopparna bli talrikare, men det verkar som om de hade svårt för att växa ut. De sitta kvar på modercellen länge, bli ej så stora som denna och om de sedan fortsätta att dela sig, uppstår serier av tämligen fast med varandra förbundna cellkulor. Mot slutet av försöket försvinna så knopparna mestadels på cellerna och man ser i mikroskopet tämligen likstora cellkonglomerat på fyra à fem celler vardera, som ej synas förmå vidare dela sig.

Liksom i föregående försök blev även i denna försöksserie den förbrukade mängden socker bestämd. Resultatet framgår av tabell 5.

I tabellen har med ledning av den i försöket erhållna torrviktssiffran den ekonomiska koefficienten kunnat beräknas. Det framgår härav genast, att glykosen endast kunnat förbrukas av cellerna med liten energivinst. Troligen nedbrytes den relativt dåligt under bildning av organiska syror. Om jästextrakt finnes närvarande, synes detta öka den ekonomiska koefficienten. Den per timme och miljon celler förbrukade mängden glykos har också beräknats. Den synes vara tämligen konstant i samtliga kolvar. Medelvärdet ligger här vid 0,0030 mg glykos.

(Sistnämnda siffror ha erhållits på så sätt, att samtliga värden i varje tillväxtkurva hopsummerats och dividerats med värdenas antal. Det så erhållna medelvärdet anger, huru mycket celler/cm^3, som skulle ha funnits i en kolv, som utan att tillväxa skulle ha förbrukat samma

mängd glykos som tillväxande celler under samma tid. Då nu den på 25 cm^3 lösning förbrukade glykosmängden i mg divideras med försökstiden och tillväxtseriens medelvärde, erhålles den per timme och miljon celler förbrukade mängden glykos i mg. För kolv H erhålles exempelvis följande värden:

Medelvärde på tillväxtserien: $(3{,}63 + 6{,}09 + 7{,}90 + \ldots + 14{,}4 + 10{,}8) : 10 = 9{,}92$ milj. celler/cm^3. I en kolv på 25 cm^3 finnes sålunda $25 \cdot 9{,}92$ milj. celler, som på 104,5 timmar förbrukat $\frac{(5{,}00 - 4{,}73)}{4} \cdot 1000$ mg glykos. Den per timme och miljon celler förbrukade mängden blir sålunda $\frac{(5{,}00 - 4{,}73) \cdot 1000}{4 \cdot 104{,}5 \cdot 9{,}92 \cdot 25} = 0{,}0026$ mg.)

3. Skakningens och svampinfektionens inverkan på tillväxten av Torulopsis i 5%-ig glykoslösning.

Fjärde försöket.

Under de tidigare försöken gjordes den reflektionen, att tillväxten borde bliva sparsammare i kolvar, som aldrig bli omskakade, emedan cellerna då täcka över varandra i lager på kolvens botten under tillväxten. De närmast botten liggande cellerna borde med andra ord då ha sämre livsbetingelser än de ovanför liggande. Vidare borde i så fall genom en ständig skakning av kolvarna tillväxten bliva bättre än i de kolvar, som endast skakas om två gånger om dagen vid provtagning.

För att undersöka verkan av skakningen iordningställdes sålunda av tolv kolvar tio med vardera 25 cm^3 glykos. Kolvarna skola här betecknas med bokstäverna Q till och med Ö. Kolvarna Q, R, U, V och Å försattes vardera med fyra droppar jästextrakt. Efter ympningen av i runt tal 3,5 milj. celler per cm^3 placerades kolvarna Q, R, S, T i en skakapparat medan övriga fingo stå stilla. Ur kolvarna Q till och med Y togos prov två gånger om dagen under försökets gång. Kolvarna Z och Å fingo stå helt orörda till försökets slut, då provtagning företogs. I kolvar Ä och Ö ympades i 25 cm^3 vatten för att utröna, om någon tillväxt skulle äga rum häri. Detta försök utföll negativt. (De obetydligt högre slutsiffrorna bero på vattenavdunstningen.)

Skakningen av kolvarna Q, R, S och T ordnades på följande sätt. Kolvarna placerades i en låda, som medelst metalltrådar från alla fyra

Tabell 6.

Försökstid i timmar	Behandlingssätt	Ständig skakning				Omskakning två gånger om dagen				Aldrig skakning			
	Kolv	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	Å	Ä	Ö
	Jästextrakttillsats	4 +	4 +	—	—	4 +	4 +	—	—	—	4 +	Ympning i vatten	
	Ympat cellantal	[3,43]		[3,64]		[3,19]		[3,68]		[3,42]		—	
	Medelvärde	(3,47)	(3,47)	(3,47)	(3,47)	(3,47)	(3,47)	(3,47)	(3,47)	(3,47)	(3,47)	(3,47)	(3,47)
6,5		4,59		4,19		5,06		3,89		—	—	—	—
16		4,27		4,73		6,58		5,89		—	—	—	—
28		6,03		6,10		6,93		8,34		—	—	—	—
40		11,5		9,06		10,5		8,65		—	—	—	—
53		11,9	10,3	12,3	11,9	11,5		8,21		—	—	—	—
66		18,6!	15,9	14,4	18,3	11,0		9,42		—	—	—	—
79		22,3!	19,3	23,9	21,3	11,8		15,8		—	—	—	—
91,5		29,1!	17,6	18,1	21,2	11,3	15,5	11,0		—	—	—	—
116,5		—	22,0	20,1	22,3	14,1	18,3	13,3	14,0	14,5	14,1	3,92	4,29
	Konstaterat uppträdande av främmande svamp	Penicillium rugulosum + Mucor	myceelspår	—	—	—	—	Penicilliumart	Penicilliumart	—	—	—	—
	Torrvikt i mg/20 cm³	—	3,7	3,6	3,7	—	3,1	2,2	3,6	3,9	3,4	—	—

hörnen fritt upphängdes i ett stativ. En elektrisk motor fick vidare driva runt en trissa med tre utstående stålstycken, vilka slogo emot den upphängda lådans botten, så att denna fördes med en bit i trissans vridningsriktning varje gång ett stålstycke slog emot lådan. Då stycket förlorade kontakten med lådans botten, pendlade lådan tillbaka genom sin egen tyngd mot stativstången och slog emot denna. Härvid omkringskakades innehållet i kolvarna. Trissans hastighet var ej större, än att blott tre stötar i minuten förmedlades till lådan. Detta var tillräckligt för att hålla *Torulopsis*cellerna i ständig uppslamning. Försökstid 117 timmar, temp. 20° ± 0,5° C. Resultaten se tabell 6.

Ett stort antal värden i tabellen ha erhållits genom räkning av prov, som sammanslagits av prov från två på samma sätt behandlade kolvar. Då under försökets gång infektioner av svamp kunde visa sig i en av två parallellkolvar, måste med hänsyn till svampinfektionens eventuellt tillväxtstegrande inverkan kolvarnas cellantal beräknas var för sig efter tidpunkten för svampinfektionens uppträdande. I de sista provtagningarna ha cellantalen också bestämts för varje enskild kolv, emedan det även var av intresse att jämföra slutvärdena från två på samma sätt behandlade kolvar.

Såsom redan framgår av tabellen har skakningen ökat cellantalet med cirka 50 % jämfört med de två gånger om dagen skakade kolvarna. De helt stillastående kolvarna visa å andra sidan ingen mindre tillväxt än de två gånger om dagen vid provtagningarna skakade. Det betyder med andra ord inte så mycket, om kolvarna stå helt stilla eller skakas något då och då, när tillväxten inte är större än vad fallet är här.

En annan verkan av den ständiga skakningen kommer också till synes i tabellen. Betraktar man viktssiffrorna nedtill, finner man, att de skakade kolvarnas viktssiffror äro nästan lika små som de övrigas trots den större cellproduktionen. För att nämna några approximativa tal, är de skakade cellernas vikt per 100 miljoner 0,85 mg, medan övriga celler väga 1,1 mg per 100 miljoner. Detta bekräftar den redan under räkningarna i Buerkers kammare gjorda iakttagelsen, att cellerna i de skakade kolvarna verka något mindre än de övriga kolvarnas celler. En iakttagbar minskning av cellernas diameter yttrar sig för övrigt i en minsk-

ning av vikten, som framgår av att vikten är proportionell mot kvadraten eller kuben av celldiametern, antingen den torkade cellen skall betraktas som ett på innehåll tomt, bolliknande skal av mot diametern proportionell tjocklek eller som ett inuti med cellsubstans uppfyllt klot. Att cellerna blivit mindre i de skakade kolvarna kan kanske bero på att de i början av försöket efter en delning snabbt slitas loss från varandra genom den större gnidningen mellan dem, som måste uppstå på grund av skakningen. Cellerna komma då endast att nå den storlek, som är nödvändig för att en delning skall kunna försiggå. I motsats härtill visade sig cellerna i kolv Å både stora och sammanfogade i stora, kulformiga konglomerat. I mitten av varje dylik samling kunde man oftast urskilja en större cell, som verkade vara modercell till alla de andra. Man fick det intrycket, som om var och en av de ursprungligen inympade cellerna här hade givit upphov till var sin koloni.

Egendomligt nog kan ej någon tydlig allmän inverkan av jästextrakttillsatsen spåras i tabell 6. I ett par fall är väl dock verkan synbar, såsom i kolvarna U och V. Från föregående försök erinra vi oss dock, att fyra droppar visserligen hade tydlig verkan men ändå var i minsta laget för att kunna påvisas. Här bör alltså ej fästas någon större uppmärksamhet på tillväxtämnestillsatserna, helst som svampinfektioner visat sig uppträda i försökskolvarna, varigenom andra iakttagelser och slutsatser försvåras.

Studiet av svampinfektionerna är desto intressantare i detta försök. I kolv Q uppträdde exempelvis efter 66 timmar från försökets början två små om bomullstussar påminnande svampmycelklumpar, som genast borttogos. Redan dessa svampars verksamhet har kraftigt stimulerat tillväxten av *Torulopsis*. I samma kolv utvecklades senare — sista dagen av försökstiden — femton likartade ettöresstora svamptussar, som simmade omkring i glykosen. De omöjliggjorde den sista cellantalsbestämningen för kolven Q i försöksserien. Dagen för försökets avslutande kunde även ett par

mycket obetydliga svampmycel påvisas i kolv R. Utom kolvarna X och Y voro eljes alla övriga kolvarnas näringslösningar fria från främmande svamp. De ur kolvarna uppfiskade svampmycelen utsåddes på sterila agarplattor, där de fingo växa till sig och senare avslöja sin härkomst. Redan efter ett par dagar kunde en ungefärlig bestämning av släktena företagas. De femton från kolv Q isolerade svampmycelen utväxte sålunda dels till en *Penicilliumart*, som på grund av sitt rödfärgande mycel och övriga utseende med all sannolikhet var identisk med *Penicillium rugulosum*, och dels till en *Mucorart*. I alla de övriga med svamp infekterade kolvarna kunde endast ej rödfärgande *Penicilliumarter* påvisas. Det verkar, som om den röda färgämnen bildande svampen skulle befrämja tillväxten hos *Torulopsis* just i samband med sin förmåga att bilda röda färgämnen. Det kan ligga något bakom detta, ty släktskapen mellan den kemiska strukturen hos vissa röda färgämnen och redan isolerade tillväxtämnen är mycket påtaglig. — Några sockerbestämningar ha på grund av svampinfektionen ej utförts i detta försök.

4. Tillväxten av Torulopsis i maltextraktlösning. Skakningens inverkan.

Femte försöket.

Då *Torulopsis* alltid vuxit bra på maltagar, låg det med tanke på de vid odling i glykoslösning erhållna siffrorna nära till hands, att för jämförelses skull studera tillväxten även i maltextraktlösning.

Sju kolvar på 100 cm^3 beskickades med vardera 25 cm^3 5 %-ig maltextraktlösning och steriliserades. Därefter ympades alla sju kolvarna med vardera 1 cm^3 ympuppslamning av *Torulopsis*. Av samma ympuppslamning ympades ytterligare 1 cm^3 i vardera av tre kolvar (i tabellen betecknade α, β, γ) med 25 cm^3 vatten. Här beräknades sedan ympningens storlek. Medelvärdet av dessa bestämningar togs som utgångskoncentration för kolvarna med maltextrakt. Under det 117 timmar varande försöket fingo tre försökskolvar stå helt stilla, medan de övriga fyra kolvarna erhöllo ständig omskakning i den tidi-

gare beskrivna skakapparaten. Försökstemperatur 20° ± 0,5° C. Någon provtagning ur kolvarna gjordes ej förrän vid försökets slut. Resultat se tabell 7.

Tabell 7.

Behandlingssätt	Skakning				Ej skakning			—		
Kolvbeteckning	a	b	c	d	e	f	g	α	β	γ
Ympat cellantal cm³	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,52	4,37	5,22
Cellantal cm³ efter 117 t.	915	927	926	1010	272	324	315	—	—	—
Medeltal (milj. celler cm³)	945				304			4,7		
Torrvikt i mg per 20 cm³	153,4	142,0	—	—	—	50.7	48,4			
Torrvikt per 100 milj. celler i medeltal; 0,80 mg.										

Av tabellens vikts- och cellantalsvärden framgår, att cellmängden per cm³ är tre gånger så stor i de med skakapparaten omskakade kolvarna som i de stillastående. En jämförelse mellan de i detta försök erhållna cellmängderna och de i glykos uppnådda är intressant att göra. Förhållandet mellan slutvärdena för de i detta försök skakade och stillastående kolvarna stämmer bra med de värden, som KLEM (1933) erhållit med en skakapparat av annan typ under studier av tillväxten hos *Sacharomyces cerevisiae* i vört. Jämfört med tillväxten i glykos är tillväxten i maltextraktlösning nästan enastående. Det är möjligt, att maltos är bättre lämpat som näring för *Torulopsis*, men det avgörande för maltextraktets lämplighet som näringsmedel för jästsvampen är säkerligen dess rikliga halt på tillväxtämnen, vilka synas vara nödvändiga för svampens rätta trivsel. Att verkan av skakningen är förhållandevis obetydlig vid odling i ren glykos, beror säkerligen på bristen av tillväxtämnen i lösningen där.

Intressant är det värde på torrvikten, som erhållits ur siffrorna i försöket. Jämfört med de i glykos funna värdena får vikten 0.80 mg per 100 milj. jästceller anses som låg. Beaktansvärt är också, att värdet är ungefär lika stort i både de skakade och stillastående kolvarna här. Att värdet blivit så lågt får väl sättas i samband därmed, att jästcellerna här

på grund av den snabba tillväxten i det tillväxtämnesrika näringsmedlet hastigt tillvuxit under upprepade delningar utan att hinna upplagra någon avsevärd mängd kolhydrater (glykogen?) i cellplasman. Att vidare skakningen ej inverkat på torrvikten här, stämmer med den mikroskopiska bilden av cellerna från både de skakade och stillastående kolvarna. Cellerna äro relativt stora, förekomma mera sällan i kedjor utan mest ensamma eller två och två och visa alltså på det hela taget samma bild, som de från maltagar för ympning tagna cellerna.

I de kolvar med maltextraktlösning, som skakats hela tiden under försöket, har troligen jästcellernas tillväxt hunnit helt avslutas. I varje fall erhölls ingen vit kant av *Torulopsis*celler utmed kolvens vägg i ytan av näringslösningen, då ett par dylika kolvar fingo stå några dagar efter det egentliga försökets avslutande. I en stillastående kolv erhölls dock en dylik vit ring av *Torulopsis,* varför tillväxten tydligen ej helt upphört här.

Anm. Att *Torulopsis* ej kan nämnvärt förjäsa vare sig maltextrakt- eller glykoslösning under alkoholbildning visades för säkerhets skull i ett par försök med ympning i jäsningskolvar. Trots att observationstiden utsträcktes till en vecka, kunde ej ens spår av gasbildning iakttagas i någon av jäsningskolvarnas skänklar. J. Lodder, som bestämt svampen, anser dock, att arten har en liten jäsningsförmåga. De stammar, som odlats i Holland, ha däremot en relativt god jäsningsförmåga.

Litteratur.

Bonner, J. The Role of Vitamins in Plant Development. The Botanical Review. Vol. 3, No. 12, December, 1937.

Gause, G. F. The Struggle for Existence. Baltimore 1934.

Klem, A. On the growth of populations of yeast. Hvalradets Skrifter, Oslo. 7, p. 55. 1933.

Lodder, J. Die anaskosporogenen Hefen. — Amsterdam 1934.

Melin & Nannfeldt, J. A. Researches into the blueing of ground woodpulp. Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskr. 32, 1934.

Nielsen, N. Untersuchungen über Hefewuchsstoff. C. R. Lab. Carlsberg. 21. No. 7. 1935.

Rennerfelt, E. Undersökningar över svampinfektionen i slipmassa och dess utveckling däri. Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskr. 35, 1937.

Botaniska Notiser 1938, Lund 1938.

Ein interessanter Fund von wildwachsendem Lolium perenne L. nebst einem aus demselben erhaltenen, spontanen Bastard mit Festuca pratensis Huds. (= »Festuca loliacea» Curt.) in der Provinz Ångermanland in Nordschweden.

Von Hugo Winkler.

Geschichtliche Übersicht.

Von den vielen Hybriden innerhalb und zwischen den Gattungen *Festuca* und *Lolium,* die in der floristischen Literatur erwähnt werden, wird die Hybride *Festuca pratensis* Huds. × *Lolium perenne* L. — meistens »*Festuca loliacea*» Curt. genannt — als die häufigste betrachtet. Unter solchen Umständen würde man erwarten können, dass sich diese Kombination auch mit Leichtigkeit auf künstlichem Weg herstellen lassen sollte, umso eher als es gelungen ist, mehrere andere Hybriden zwischen den Gattungen *Festuca* och *Lolium* darzustellen, die in der Natur bei weitem nicht so oft angetroffen worden sind. Dies ist aber bekanntlich nicht der Fall. Die Kombination *Festuca pratensis* × *Lolium perenne* scheint vielmehr von allen bekannten Bastarden zwischen den fraglichen Gattungen jene zu sein, die in künstlicher Weise sich am schwierigsten herstellen lässt. Hierbei kommt es gewiss darauf an, dass in Gewächshäusern oder auf Versuchsfeldern die allgemeinen Bedingungen — für u. a. Entwicklung der Karyopsen, Keimung der Samen, Wachstum der Keimpflanzen u. dgl. — nicht so vorteilhaft gestaltet werden können, wie die, welche in der Natur die Entstehung dieses Bastardes fördern. Und in letzter Hand kommt es natürlich darauf an, dass wir d i e n ä h e r e n

Bedingungen verschiedener Art wohl nicht genügend kennen, unter denen der betreffende Bastard in der Natur zustande kommt.

Der erste, der Versuche gemacht hat die Hybride *Festuca pratensis*×*Lolium perenne* in experimenteller Weise herzustellen, dürfte um etwa 1893 GARTON gewesen sein. M'ALPINE hat 1898 über diese Kreuzungsexperimente berichtet. Leider ist es aber nicht möglich aus seiner Darstellung eine exakte Auffassung über die erzielten Resultate zu bekommen.

Die bekanntesten und umfassendsten künstlichen Kreuzungsversuche innerhalb und zwischen den Gattungen *Festuca* und *Lolium* sind von T. J. JENKIN (1933) an der Welsh Plant Breeding Station in Aberystwyth ausgeführt worden. Während der Jahre 1921—1931 erzielte er nicht weniger als 14 Paare verschiedener Kreuzungen, wovon 8 in reziproken Richtungen. Von diesen 14 Kombinationen erhielt er in 11 Fällen deutliche Stimulanz der Karyopsen und zusammen ergaben 8 Kreuzungen entwickelte F_1-Hybriden.

Obgleich sowohl *Festuca pratensis* als *Lolium perenne* diploid sind ($2n = 14$) und die fraglichen Kreuzungen in reziproken Richtungen ausgeführt wurden, fand JENKIN, dass gerade diese Kombination auf künstlichen Weg eine der am schwierigsten durchzuführenden war. So erhielt er bei Benutzung von *Lolium perenne* als Mutterpflanze nur ein voll entwickeltes Individuum, obwohl hierbei mehr als 2000 kastrierte Blüten verwendet wurden. Als die Kreuzung in reziproker Richtung ausgeführt wurde, mit *Festuca pratensis* als Mutterpflanze, bekam er 7 entwickelte F_1-Individuen. Der Samenansatz belief sich im ersteren Fall auf 41,1 % mit einer Keimfähigkeit der Samen von nur 0,7 %. Im letzteren Fall war der Samenansatz etwas niedriger, 27,0 %, die Keimfähigkeit aber etwas besser, 4,7 %. Doch ist zu bemerken, dass die letzterwähnten sieben vollentwickelten F_1-Hybriden einer Kreuzungsreihe angehören, deren Pollen-

elternpflanze keine typische *Lolium perenne*-Pflanze war, sondern mehr der Varietät *multiflorum* ähnelte. Bei Verwendung von Pollen einer typischen *Lolium perenne*-Pflanze wurden in 1382 kastrierten *Festuca pratensis*-Blüten nur 2 keimfähige Samen erhalten. Keiner von den fraglichen Keimlingen führte aber zu entwickelten Pflanzen.

Auch viele kontinentale Forscher haben — u. a. in der Absicht einen exakten Beweis für die Herstammung von *Festuca loliacea* zu erhalten — die Hybride *Festuca pratensis*×*Lolium perenne* in künstlicher Weise darzustellen versucht, obwohl in allen dem Verfasser bekannten Fällen mit negativem Resultat. So ist es z. B. Prof. Vavilov, Leningrad, trotz wiederholter Versuche an einer sehr grossen Zahl von Pflanzen nicht gelungen einen einzigen Bastard der betreffenden Arten zu bekommen (Knoll, 1929). Dr. Knoll (1929), Hohenheim, hat sich auch mit dieser Kreuzung beschäftigt. Bei Benutzung von *Festuca pratensis* als Mutterpflanze wurde in etwa 10 % der befruchteten Blüten Ansatz erzielt, obwohl die Mehrzahl der Karyopsen mitten in der Entwicklung einzuschrumpfen und zu verkümmern begonnen. Insgesamt wurden von zwei Pflanzen 37 verkümmerte und 6 vollentwickelte Samen gewonnen, von denen jedoch keiner keimte. Die reziproke Kreuzung ergab dasselbe Resultat.

Laut Holmberg (»Skandinaviens Flora») ist der Bastard *Festuca pratensis*×*Lolium perenne* an vielen Orten in Skåne aber auch in Blekinge, Öland, Östergötland, Västergötland und sogar Uppland angetroffen worden. Die letztere Provinz sollte also den nördlichsten, bisher bekannten Fundort in Schweden repräsentieren.

Lolium perenne und sein spontaner Bastard mit Festuca pratensis in Nordschweden gefunden.

Der Fund von wildwachsendem *Lolium perenne* und einem aus demselben erhaltenen, spontanen Bastard mit

Festuca pratensis, worüber nachstehend kurz berichtet werden soll, stammt aus Undrom in der Provinz Ångermanland in Nordschweden. Die geographische Lage ist etwa 63° 8′ n. Br. und 17° 43′ ö. L. Die Entfernung vom Bottnischen Busen beträgt etwa 60 km.

Im Herbst 1932, Anfang August, fand Verfasser auf einem Grabenrand eine einzelne, wildwachsende Pflanze von *Lolium perenne,* die von ebenfalls wildwachsenden, rispentragenden *Festuca pratensis*-Pflanzen dicht umgeben war. Das Auftreten von *Lolium perenne* in so nördlicher Lage schien dem Verfasser sehr bemerkenswert. Da die Halme und die Ähren noch beinahe grün waren, wurde, um den normalen Reifeprozess der Samen nicht zu stören, keine Umpflanzung vorgenommen. Statt dessen wurde der Fundort nur kenntlich gemacht, wonach die 7 bis 8 Ähren im Laufe des Herbstes, nach und nach wie sie das Reifestadium erreichten, geerntet wurden. Die betreffenden Halme stammten mit grösster Wahrscheinlichkeit von einem zweiten Schossen, da die Vegetation auf dem fraglichen Grabenrand früher im Sommer (Ende Juni oder Anfang Juli) mit der Sense abgeschnitten worden ist.[1] Leider wurde die fragliche *Lolium perenne*-Pflanze auch nach beendeter Samenernte nicht umgepflanzt und im folgenden Frühjahr war sie nicht mehr wiederzufinden. Vermutlich war sie im Winter oder wahrscheinlicher im Frühjahr eingegangen. Diese letztere Jahreszeit hat sich nämlich — gemäss den Erfahrungen bei der Vermehrung von reinen *Lolium perenne*-Nachkommen — für die ersten, jungen Triebe als sehr folgenschwer gezeigt, besonders wenn der Schnee sehr früh weggeht und dann nachts stärkerer Frost eintrifft.

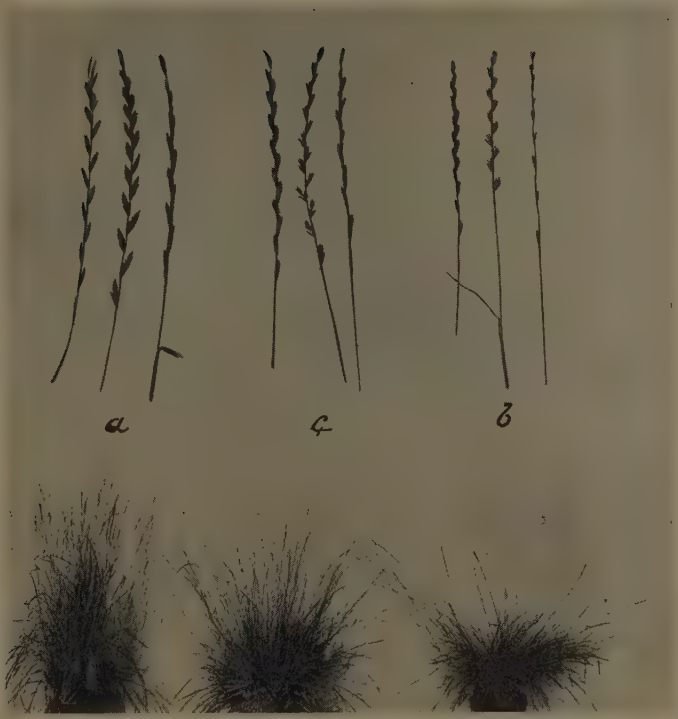
Im nächsten Jahr, 1933, wurden Anfang Juni die von der *Lolium perenne*-Pflanze geernteten Samen zu Hause in

[1] Der Samenansatz war wahrscheinlich sehr gering und der Gehalt an völlig reifen, keimfähigen Samen — u. a. infolge der vorgerückten Jahreszeit — sicherlich auch unbedeutend. Leider wurden diese beiden Eigenschaften nicht näher untersucht.

H. Winkler phot.

Abb. 1. 1. = *Lolium perenne;* 2. = *Lolium perenne* ♀ × *Festuca pratensis* ♂; 3. = *Festuca pratensis.*

kleine Kasten ausgesät. Insgesamt entwickelten sich etwa 30 Keimpflanzen. Diese wurden Mitte Juli im Freien ausgepflanzt. Schon im Herbst wichen einige Pflanzen, 6 à 7 Stück, durch ihre üppigen und blattreichen Horste von den übrigen, reinen *Lolium perenne*-Pflanzen, deutlich ab. Dieser Unterschied wurde im nächsten Frühjahr, 1934, noch auffallender, wobei die fraglichen Pflanzen in ihrem üppigen und kräftigen Wuchs sogar gleichzeitig aufgezogene und ausgepflanzte Keimpflanzen von *Festuca pratensis* übertrafen. Von den letzteren unterschieden sie sich ausserdem durch etwas dunkelgrünere Farbe. Erst beim Erscheinen der Ähren wurde es indessen möglich die wirkliche Natur



H. WINKLER phot.

Abb. 2. Horste und Ähren (in verschiedenen Entwicklungsstadien) von den drei Bastardtypen. a = »*F. B.*»-*Typus;* b = »*L. B.*»-*Typus;* c = »*I. B.*»-*Typus.*

der Pflanzen als Hybriden zwischen *Lolium perenne* und *Festuca pratensis* festzustellen. Wie schon oben erwähnt, kam *Festuca pratensis* in reichlicher Menge rings um die im Herbst 1932 angetroffene Pflanze von *Lolium perenne* vor.

Die Bastardpflanzen durften sich bis zur Reife entwickeln, worauf sämtliche nach vollzogener Samenernte auf vegetativem Weg vermehrt wurden. Hierdurch entstanden

etwa 150 Klonenpflanzen. Aus den geernteten Ähren wurde aber kein einziger Same erhalten — noch eine Stütze für die Annahme der Hybridennatur. Schon die 6 à 7 Samenpflanzen deuteten in ihrem allgemeinen Aussehen eine gewisse Variation an, die jedoch erst im nächsten Jahr mit der Entwicklung der Klonenpflanzen voll zutage trat. Dabei zeigte es sich, dass das Bastardmaterial aus folgenden, drei voneinander deutlich unterschiedbaren Typen bestand (siehe Abb. 2):

a) einem hochwachsenden, kräftigen Typ mit vielen ganz aufrechten Halmen und einem ziemlich lockeren Horst, in seinem allgemeinen Habitus (Blattfarbe, Blattbreite u. ä. m.) am meisten *Festuca pratensis*-ähnlich, daher unten als »*F. B.*»-*Typus* (= *Festuca*-Bastard) bezeichnet,

b) einem niedrigeren Typ mit wenigeren, fast horizontal gerichteten Halmen, einem dichten, blattreichen Horst, die Blätter aber schmäler und von mehr dunkelgrüner Farbe, im allgemeinen also mehr *Lolium perenne*-ähnlich, deshalb im folgenden »*L. B.*»-*Typus* genannt, und schliesslich

c) einem zwischen diesen beiden Formen in einer Mehrzahl von Eigenschaften (Richtung der Halme u. a.) deutlich *intermediären* Typ, nachfolgend »*I. B.*»-*Typus* genannt.

Allgemeine morphologische und physiologische Charaktere der Bastarde.

Wie oben erwähnt ist, wichen die Bastarde schon im Herbst 1933 als Keimpflanzen von den übrigen, reinen *Lolium perenne*-Pflanzen, ja, sogar auch von den reinen *Festuca pratensis*-Pflanzen durch ihre üppigeren und kräftigeren Horste ab.[1] Auch in den folgenden Jahren sind die

[1] Dies ist recht bemerkenswert, da die Keimpflanzen, die JENKIN aus seinen künstlichen Kreuzungsexperimenten mit *Festuca pratensis* und *Lolium perenne* erhielt, sämtlich sehr schwach waren und nur dank ausserordentlich sorgfältiger Pflege zu entwickelten Pflanzen aufgezogen werden konnten.

H. WINKLER phot.

Abb. 3. Nachwuchshorste von 1. = *Lolium perenne* ♀ × *Festuca pratensis* ♂; 2. = *Festuca pratensis*.

Bastarde als vollentwickelte Pflanzen blattreicher aber gleichzeitig schmalblättriger als *Festuca pratensis* gewesen (siehe Abb. 3).

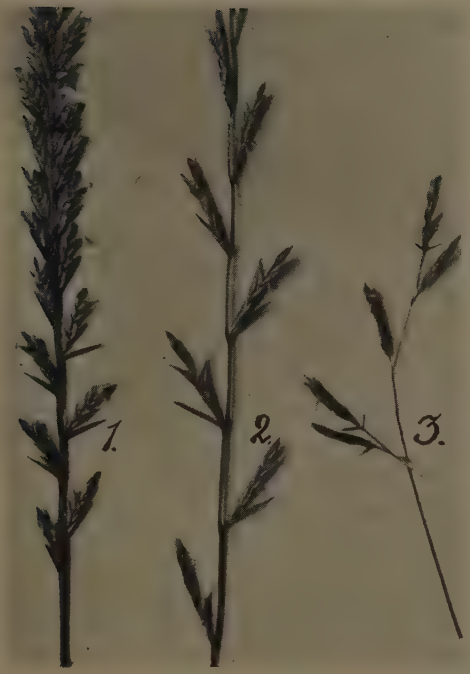
Die Hybridennatur kommt jedoch am deutlichsten zum Ausdruck in den Ä h r e n, die in ihrem Bau und allgemeinen Aussehen die interessantesten und charakteristischsten Merkmale darbieten. Bei flüchtigem Anblick erinnern sie am ehesten an *Lolium perenne:* die Ährchen sitzen einzeln und sind an der Spindel zweiseitig geordnet. Bei näherem Betrachten treten jedoch viele Eigenschaften hervor, die die Ähren von sowohl *Lolium perenne* als *Festuca pratensis* deutlich trennen. So haben sie nicht das kräftige, dichte und kompakte Aussehen, das für *Lolium perenne* so charakteristisch ist, sondern sind von zarterem Bau, ausgedehnter und lockerer (siehe Abb. 4), wonebst die Farbe etwas hellgrüner ist.

Die Ä h r c h e n aber sind im allgemeinen mehr *Festuca*-ähnlich: langgestreckt, spindelförmig und bei weitem nicht

so kurz und plattgedrückt wie die von *Lolium*. Die Ährchen sind ferner deutlich gestielt, wodurch der Blütenstand eigentlich einer Traube entspricht. Die Länge der Stiele wechselt zwischen 1 und 6 mm. Die Ährchen sind schliesslich nicht so exakt auf die Kante gestellt wie bei *Lolium*, sondern der Spindel mehr oder weniger zugekehrt. Jedes Ährchen hat zwei entwickelte Hüllspelzen, die untere etwa halb so lang wie die obere.

Die untere Hüllspelze (die ja bei *Lolium* fehlt) ist grösstenteils häutig und etwa $^1/_2$—$^2/_3$ so lang wie die drinnen sitzende Blütenspelze. In der Mitte der Ähre fehlt bisweilen diese untere Hüllspelze, was besonders der Fall ist hinsichtlich der zweiten Halmgeneration (hierüber soll unten näher gesprochen werden). Die obere Hüllspelze, die 5-nervig ist, reicht meistens nicht über die drinnen sitzende Blütenspelze. Bei den Blüten der zweiten Halmgeneration aber pflegt sie sogar etwas länger zu sein. Die obere Hüllspelze, die also in der Länge ziemlich gut mit der von *Lolium* übereinstimmt, weicht aber von derselben in mehreren anderen Hinsichten deutlich ab. So ist sie langgestreckter und vor allem dünner und von hellerer Farbe im Vergleich mit der harten, beinahe lederartigen, dunkelgrünen, oberen Hüllspelze von *Lolium*. Ferner ist sie sowohl an den Rändern wie an der Spitze mit einem breiten Häutchen versehen. Die Deckspelze ist auch 5-nervig und ausgeprägt häutig.

Die Staubbeutel haben eine Länge von etwa 3 mm. Sie sind dünn, schmal, von blassgelber Farbe und öffnen sich nicht. Die Pollenkörner sind relativ klein, verkümmert, eckig und ganz leer. Pollenanalysen haben einen Gehalt an gut entwickelten, gefüllten Körnern von nur 0,4 bis 1,8 % (die letztere Zahl beim »*L. B.*»-*Typus*) ergeben. Sie sind also beinahe vollständig männchensteril. Trotzdem die Bastarde zusammen mit eingepflanzten Horsten von sowohl *Festuca pratensis* wie *Lolium perenne* frei abgeblüht sind, ist während vier auf einander folgende Jahre



H. WINKLER phot.

Abb. 4. Ähren (und Rispenzweig) von 1. = *Lolium perenne;* 2. = *Lolium perenne* ♀ × *Festuca pratensis* ♂; 3. = *Festuca pratensis.*

(1934 die 6 à 7 Samenpflanzen; 1935—1937 das ganze Klonenmaterial) kein einziger vollentwickelter Same erhalten worden. In den Jahren 1935 und 1936 wurden im Bastardmaterial 10 Isolierungen vorgenommen (4—5 Ähren in jeder Tüte), die mit sowohl *Festuca pratensis-* wie *Lolium perenne-*Pollen befruchtet wurden, jedoch ohne das geringste Resultat. Auch die weibliche Sterilität scheint daher sehr ausgeprägt zu sein.

Beobachtungen über die Zeitpunkte von Ährenschossen, Blühen und Reifen sind sowohl in bezug auf die verschiedenen

Bastardtypen wie die beiden Elternsorten ausgeführt worden. Hierbei hat *Lolium perenne* hinsichtlich Ährenschossen sich als die früheste erwiesen. Danach kommen die »*L. B.*«-, »*I. B.*«-, »*F. B.*«-Bastarde und als die späteste *Festuca pratensis* in der angegebenen Reihenfolge. Das Ährenschossen ist in der Regel bei sämtlichen Sorten etwa um den 20. Juni beendigt, zu welcher Zeit die Ährenrispen des Timothygrases hierorts gerade in ihrer vollen Länge aus den Scheiden hervorgekommen sind. Diese konstatierte Reihenfolge für das Ährenschossen findet man auch beim Blühen wieder. Wenn z. B. der »*L. B.*«-*Typus* 3 à 4 Blüten pro Ährchen ausgeschlagen (= die Staubbeutel heraushängend) hat, pflegen die »*I. B.*«- und »*F. B.*«-*Typen* nur 1 oder 2 Blüten pro Ährchen in vollem Blühen zu haben. Betreffs der »Samenreife« ist es aus natürlichen Gründen schwieriger gewesen solche exakte Feststellungen zu machen. Die Reihenfolge scheint aber auch hierin die oben erwähnte zu sein.

Während der ersten Hälfte August ist jedes Jahr innerhalb des ganzen Bastardmaterials — besonders reichlich während der Jahre mit feuchten Witterungsverhältnissen — eine zweite Generation ährentragender Halme hervorgekommen, trotzdem die ursprünglichen Halme immer unberührt sitzen geblieben sind. Diese Eigenschaft wird ersichtlich in höherem Grad von *Lolium* vererbt als von *Festuca*. Die verschiedenen Bastardtypen zeigen in diesem zweiten Schossen genau dieselbe Reihenfolge wie beim ersten.

Im Zusammenhang mit dem erwähnten, zweiten Schossen ist ein sehr bemerkenswerter Umstand beobachtet worden. Sowohl Ähren als Ährchen nähern sich nämlich hierbei in mehreren Eigenschaften in höherem Grad *Lolium perenne* als beim ersten Halmschossen der Fall ist. Dies gilt für sämtliche drei Bastardtypen, aber vor allem für den »*L. B.*«-*Typus*. So sind bei diesem zweiten Schossen nur die 2 bis 3 unteren Ährchen mit einem etwa 1 mm langen Stiel versehen, während alle darüber sitzenden Ährchen ohne Stiele sind. Die obere Hüllspelze reicht wohl bis zur

H. WINKLER phot.

Abb. 5. Verschiedene Unregelmässigkeiten bei Ähren aus dem zweiten Triebe (»*F. B.*«- und »*I. B.*«-Bastarde). 1. = die Ährchen sind an der Spindel spiralförmig angeordnet. 2. = eine teilweise verzweigte Ähre. 3. = Viviparie.

drinnen sitzenden Blütenspelze hinauf und meistens sogar noch etwas höher. Bei den Ährchen in der Mitte der Ähre fehlt stets die untere Hüllspelze. Die Ährchen sind ferner stärker plattgedrückt.

Bisweilen treten in diesem zweiten Trieb teilweise verzweigte Ähren nebst allerlei anderen Unregelmässigkeiten auf (siehe Abb. 5). Die Ähre rechts auf dem Bilde 5 zeigt Viviparie.

Die Lebensdauer der Bastarde scheint etwas kürzer zu sein als die von *Festuca pratensis,* aber deutlich länger als von *Lolium perenne.* Als einjährige Samenpflanzen zeigten die Bastarde im Jahre 1934 die höchste Vitalität. Auch das später geklonte Material zeigte sowohl im Jahre 1935 als besonders 1936 reichliches Schossen und gute Entwicklung im allgemeinen. Während des letzten Sommers, 1937, sind aber sämtliche Bastardtypen in bezug auf Schossen stark zurückgegangen. Dies gilt besonders für den »*L. B.*»-*Typus.* Pflanzen von *Festuca pratensis,* die zu gleicher Zeit wie die Bastarde aufgezogen und später geklont wurden, wiesen noch im Sommer 1937 ziemlich gutes Schossen und gute Vitalität im übrigen. Im letzten Sommer gab es sowohl in den Blüten der Bastarde wie in reinen *Lolium perenne*-Pflanzen reichlich »Mutterkörner» (*Claviceps purpurea*).

Im Sommer 1935 führte der Verfasser eine grössere Zahl von Messungen verschiedener Organe jeder drei Bastardtypen wie der beiden Elternsorten aus. Die fraglichen Resultate wie auch eine mehr eingehende Beschreibung besonderer Merkmale der drei verschiedenen Bastardtypen muss aus Raumgründen hier ausgelassen werden.

Schlussfolgerungen.

Der Fund von wildwachsendem [1] *Lolium perenne* L. und einem aus demselben direkt erhaltenen, spontanen Bastard mit *Festuca pratensis* HUDS., worüber oben berichtet wurde, bietet von verschiedenen Gesichtspunkten vieles von Interesse.

Erstens ist das Auftreten von *Lolium perenne* an einem so nördlichen Standort wie in der Provinz Ångermanland in Nordschweden (63° 8′ n. Br.) sehr bemerkenswert. In noch höherem Grad gilt dies betreffs seines natürlichen Bastardes

[1] Ob in üblicher Bedeutung wildwachsend oder nur zufällig auftretend lässt sich beim jetzigen Standpunkt der Sache schwerlich beurteilen. Die reinen *Lolium perenne*-Nachkommen (die verhältnissmässig fertilsten und winterfestesten Typen) werden jetzt reingezüchtet und vermehrt.

mit *Festuca pratensis* (der s. g. »*Festuca loliacea*» CURT.), dessen nördlichster, bisher bekannter Fundort in Schweden laut HOLMBERG (1926) die Provinz Uppland gewesen ist.

Die verschiedenen Auffassungen, die im Laufe der Zeit betreffs der Herstammung von *Festuca loliacea* veröffentlicht worden sind, haben wahrscheinlich grossenteils ihren Grund in der erheblichen Variation des Blütenstandes und anderer Organe, die laut mancher Forscher diesen Pflanzenbastard zu kennzeichnen scheint. Weiter ist man wegen der vollständigen Sterilität des fraglichen Bastardes nur auf Beobachtungen morphologischer Charaktere einzelner wildwachsender Individuen angewiesen gewesen, also ohne die Möglichkeit seine Nachkommenschaft zu kontrollieren. Auch ist es nicht in nennenswerter Umfassung möglich gewesen den fraglichen Bastard auf künstliche Weise durch Kreuzung seiner vermuteten Eltern, *Festuca pratensis* und *Lolium perenne,* herzustellen. — Der oben beschriebene Fund dürfte daher seinen grössten Wert in der Hinsicht besitzen, dass hierdurch ein unwidersprechlicher Beweis dafür erbracht worden ist, dass die bisher nur vermutete Herstammung von Festuca loliacea CURT. aus einer spontanen Kreuzung zwischen Lolium perenne L. und Festuca pratensis HUDS. in der Tat besteht.

Auch in einer anderen Beziehung stellt dieser Fund die vielbesprochene *Festuca loliacea* in klareres Licht. — Es bestand nämlich das eigentümliche Verhältnis, dass, trotzdem so viele Forscher die Frage der Herstammung des fraglichen Bastardes behandelt haben, höchst selten die keineswegs unwichtige Frage diskutiert worden ist, in welcher Richtung die Bastardierung in der Natur erfolgt. [1] — Betreffs dieses speziellen Fundes herrscht jeden-

[1] Es gelang JENKIN (1933), obgleich mit sehr schwachem Resultat, die betreffende Kreuzung in reziproker Richtung auszuführen. Bei Benutzung von *Festuca pratensis* als Mutterpflanze war jedoch die gleichzeitig verwendete *Lolium*-Pflanze mehr vom *multiflorum*- als von reinem *perenne*-Typus.

falls kein Zweifel: *Lolium perenne* ist die Mutterpflanze und *Festuca pratensis* die Pollenpflanze gewesen.

Im Anschluss an diesen Fund liegt es sehr nahe auch die Frage zu erörtern, welche Faktoren die Entstehung des Bastardes an diesem nördlichen und sicherlich sehr ungewöhnlichen Standort günstigt haben.

Laut JENKIN (1933) ist es keineswegs ungewöhnlich, dass *Lolium perenne*-Pflanzen in hohem Grade männlich steril aber gleichzeitig voll weiblich fertil sein können. — Aus Pollenanalysen, die der Verfasser im Jahre 1935 unter den reinen *Lolium perenne*-Nachkommen ausführte, ging hervor, dass der Gehalt an normal entwickeltem, gefülltem Pollen sich nur auf 10,8 % belief. Gleichzeitig wurde auch der Samenansatz bei verschiedenen Typen derselben Nachkommenschaft (unter den reinen *Lolium perenne*-Nachkommen gab es ebenfalls eine recht bedeutende Variation in morphologischen Eigenschaften) sowohl bei freiem Abblühen wie bei Isolierung untersucht. Hierbei wurde ein gleichfalls abnorm geringer Samenansatz konstatiert, der bei freiem Abblühen und bei verschiedenen Typen von nur 0,4 bis 4,5 % variierte. Bei Isolierung war der Samenansatz praktisch genommen gleich Null.

Die im Herbst 1932 angetroffene, einzelnwachsende (vielleicht auch nach starker Inzucht entstandene) Pflanze von *Lolium perenne* war also mit grösster Wahrscheinlichkeit in hohem Grade männlich steril. Zieht man dazu in Betracht, dass die auf der Pflanze geernteten Ähren vom zweiten Schossen stammten, wobei, wie bekannt, besonders in feuchten Jahren, die Staubgefässe in grosser Menge fehlschlagen und die Pollenentwicklung unsicher wird, so liegt die Annahme recht nahe, dass in der betreffenden *Lolium perenne*-Pflanze ein bedeutender Mangel an keimfähigem Pollen eigener Produktion bestand. Durch diese Umstände waren die Voraussetzungen für den fremden Pollen von

den dicht umher wachsenden *Festuca pratensis*-Pflanzen sicherlich besonders günstig. [1]

Was schliesslich die ebenso interessante Frage nach der Ursache des Erscheinens von drei deutlich getrennten Bastardtypen in der F_1-Generation betrifft, so dürfte es schwieriger sein hierfür eine befriedigende Erklärung zu geben. — Es sei jedoch erwähnt, dass der Verfasser unter dem hierorts wildwachsenden *Festuca pratensis*-Material das Vorkommen von Typen mit sowohl ausgeprägt aufrechten Halmen (= »*F. B.*»-*Typus*) wie auch solcher mit mehr oder weniger schräg stehenden Halmen (= »*I. B.*»- und »*L. B.*»-*Typen*) konstatiert hat. Es ist keineswegs ausgeschlossen, dass unter den in diesem Falle pollenliefernden *Festuca pratensis*-Pflanzen solche verschiedene Typen vertreten gewesen sind.

Wie schon oben erwähnt, ist während der bisherigen Erntejahre, 1934—1937, aus dem ganzen Bastardmaterial kein einziger Same erhalten worden. In den Jahren 1935 und 1936 sind indessen die Bastarde auf vegetativem Weg noch weiter vermehrt worden in der Hoffnung auf die eine oder andere Weise — in erster Hand durch Rückkreuzung mit den beiden Elternsorten oder Selbstbefruchtung — schliesslich doch einige Samen zu bekommen.

Staatl. Versuchsgut Offer, Undrom, November 1937.

Zitierte Literatur.

Holmberg, Otto R., 1926. Skandinaviens Flora. Häfte 2. — Stockholm.

Jenkin, T. J., 1933. Interspecific and intergeneric hybrids in herbage grasses. Initial crosses. — Journal of Genetics, Vol. 28.

Knoll, J., 1929. Künstliche Kreuzung von Gräsern und die Erkennung von Gräserbastarden an der Anatomie ihres Blattquerschnittes. — Pflanzenbau, V. Jahrgang.

[1] Später an mehreren hier wildwachsenden *Festuca pratensis*-Pflanzen ausgeführte Pollenanalysen ergaben einen Gehalt an normal entwickeltem Pollen von nahe 100 %.

Appendix.

The chromosome numbers in the hybrid and its parents.

By Erik Åkerberg.

In the preceeding paper agronom H. Winkler has reported an interesting discovery of a hybrid between *Lolium perenne* and *Festuca pratensis* in the county of Ångermanland in Sweden. This hybrid agrees morphologically with the plant, which has been described in the literature under the name *Festuca loliacea,* and which is now generally considered to be a natural hybrid between *Lolium perenne* and *Festuca pratensis.* The hybrid, found by Winkler, has its special interest due to its northern habitat, and particularly also because it has been possible in this case to indicate its origin with very great probability.

Festuca loliacea has been investigated cytologically by Peto (1934) and Thomas (1937, unpublished). In nature (England) collected plants had the chromosome numbers $2n = 14$ and, some of them, $2n = 21$. It is difficult to distinguish the triploid types morphologically from the diploid ones. The *Festuca loliacea* plants, obtained by Jenkin, by artificial crossings of *Lolium perenne* and *Festuca pratensis* (see Winklers paper), had the chromosome number $2n = 14$, as in the parent plants. By backcrossing the hybrid to *Lolium perenne* Jenkin succeeded in getting triploid progeny.

Only the chromosome number has hitherto been investigated in the hybrid, found by Winkler. The somatic chromosome number proved to be $2n = 14$ in all the three hybrid types (the F. B., I. B. and the L. B. type) described by Winkler. The same number was found in the pure *Lolium perenne* plants, obtained from the same mother plant as the hybrids, and also in wildgrowing *Festuca pratensis* plants. There was thus no difference in the chromosome number between the three hybrid types, which might have been expected from the distinct morphological differences obtained. As there are, as Peto has shown, only slight differences in size and morphology of the chromosome sets in *Lolium perenne* and *Festuca pratensis,* it is not possible to distinguish the parental complements in the hybrid between them.

PETO often observed very wide (0,5—1,0 μ) secondary constrictions in some of the chromosomes in this hybrid. Such wide constrictions were also often seen in the hybrids found by WINKLER (see fig. 1). It was sometimes difficult to see the connections bridging the gap of the constrictions, which made chromosome counting troublesome.

It might be of more interest to investigate the meiosis of WINKLERS different hybrid types. PETO and THOMAS have studied the meiotic behaviour in diploid and triploid hybrids from artificial crossings and in triploid hybrids, collected in nature. The diploid hybrid had as good chromosome pairing as its parents, but was practically quite male and female sterile as the ones found by WINKLER.

Fig. 1. The somatic chromosomes of the *Lolium perenne* × *Festuca pratensis* hybrid. (Type F. B.) In the chromosomes marked with a, b, c, wide constrictions are seen. × 3000.

The pure *Lolium perenne* plants, which WINKLER obtained from the motherplant of the hybrid, were also mostly male sterile. Whether they have the same type of male sterility, which JENKIN has found in this species, it is not yet possible to decide. These later types show after the investigations of THOMAS mostly normal meiosis except that unclean separating indicate that the plants are heterozygous for an inversion. In spite of this 50 per cent of the pollen grains were completely abortive, and in the other 50 per cent the generative nuclei had failed to divide, and starch formation was irregular.

PETO, F. H., 1934. The cytology of certain intergeneric hybrids between *Festuca* and *Lolium*. Journal of Genetics, Vol. XXVIII.

THOMAS, P. T., 1937. The cytology of certain interspecific and intergeneric hybrids in the *Lolium—Festuca* group. (Unpublished.)

John Innes Horticultural Institution, London, nov. 1937.

Litteratur.

Barton-Wright, E. C., General Plant Physiology 539 sid., 44 textfig. London (Williams and Norgate Ltd.) 1937. Pris 15 sh.

Det är ej så få engelskspråkiga läroböcker i växtfysiologi, som tillkommit under de allra senaste åren. Jag skall ej här komma med någon uppräkning men blott nämna, att 1936 utgav respirationsforskaren W. Stiles en omfattande lärobok i ämnet. Denna var väl främst avsedd för mera avancerade studier och utgör en senare engelsk motsvarighet till Benecke—Josts välkända lärobok. Trots denna Stiles' publikation förelåg dock stort behov av en framställning, som vad omfånget beträffar kunde göra den lämpad för den elementära universitetsundervisningen i ämnet. Det är detta behov, som Barton-Wright satt som sitt mål att fylla. Barton-Wright är tidigare känd som författare till tvenne skrifter i den kända engelska vetenskapliga serien: Recent Advances. Han har här utgivit icke blott en översikt över växtfysiologiens framsteg, vilken utkommit i två upplagor, utan även överblickar av botanikens i allmänhet landvinningar under senare år.

Den nu föreliggande läroboken behandlar i tre avsnitt växtfysiologiens grunddrag. Första avdelningen utgör en framställning av cellens allmänna fysiologi, där kapitlen om osmos, permeabilitet men även transpirationen jämte den uppåtgående näringsströmmen få sin behandling. Det andra avsnittet behandlar växtens ämnesomsättning: assimilation, respiration, enzymprocesser, fettämnen och de kvävehaltiga substansernas bildning och omsättning, m. m. Tredje huvudkapitlet omfattar tillväxt, utveckling och fortplantning jämte retningsrörelserna.

Det ligger i en läroboks natur att ej kunna utgöra en uttömmande skildring. Det väsentliga måste bli att ur forskningsresultatens mångfald dissekera fram viktiga huvuddrag och om möjligt sammansätta dessa till en någorlunda enhetlig bild. I stort sett kan man nog anse, att Barton-Wright lyckats ganska väl härmed, även om man skulle önskat mycket annorlunda. Bedömd som lärobok är framställningen nämligen icke helt idealisk. Eftersom detta är ett pedagogiskt problem och därmed en bedömningsfråga, vill jag belysa mina synpunkter med några exempel.

Den långa fysikaliskt-kemiska inledningen, berörande de kolloidala företeelserna, innehåller åtskilligt, som är oväsentligt för de växtfysiologiska problemställningarna, vilket väl sammanhänger därmed, att förf. ej alltid gjort klart för sig detta samband. Så till exempel äro de semipermeabla hinnornas historik och den anomala osmosen av underordnad betydelse i detta sammanhang. Långt viktigare hade varit att beröra den makromolekylära kemiens framsteg och den nya typ av lagbundenheter, som man här klarlagt. Hela detta kapitel, som ju har den största betydelse för förståelsen av cellulosans m. fl. ämnens fysiologiska roll har ej vidrörts.

Kemiska formler ha i en lärobok främst den uppgiften att utgöra ett stöd för minnet genom att inpränta viktigt ämnens grupptillhörighet. Därför bör man tillvarata dessas pedagogiska värde och ej använda formler i en sådan utsträckning, att de snarare förvilla än klargöra begreppen. Så är det exempelvis på tal om formaldehydteorien för assimilationen (s. 279) oväsentligt att medelst formler klarlägga den process, som förlöper, då man med tillhjälp av dimedon söker uppfånga ev. bildad formaldehyd; likaså måste det anses olämpligt att uppta en hel sida i en elementär växtfysiologisk lärobok för att återge något så oviktigt som två alternativ på den kemiska strukturen av jästsvamparnas nukleinsyror. Kan man redan vara tveksam, om den föga översiktliga framställningen av klorofyllets alla nedbrytnings- och omsättningsprodukter försvarar sin plats, så gäller detta i ännu högre grad beträffande liknande kemiska utläggningar rörande auxinerna (s. 432—434).

Författaren fritar sig visserligen i förordet från skyldigheten att lämna »recent information on any one particular branch». Det finnes dock vissa klarlägganden, som nödvändigtvis borde ha varit med, men som nu saknas. Hit hör hela kapitlet om växternas vitaminproduktion och därmed sammanhängande problem. Med en rad kunde åtminstone karotinets intima samband med vitamin A omnämnts. Vitaminerna äro rentav bortglömda (s. 424) vid uppräkningen av tillväxtstimulerande ämnen. Växternas utsöndringsföreteelser är likaså ett försummat område. Frey-Wysslings utmärkta bok år 1935 i detta ämne underlättar ju avsevärt en dylik framställning. Till följd härav har en så viktig upptäckt som den kutikulära exkretionen förbisetts. Denna företeelse ger ju en ny bild av växtens hushållning med de oorganiska näringsämnena liksom av ett flertal därmed samhörande frågor. Vidare torde Virtanens upptäckt av ärtväxternas aminosyreutsöndring i jorden ha sådan betydelse för förståelsen av

naturens kväveomsättning, att man ej kan förbigå detta förhållande. I samband med fruktens utveckling (s. 465) borde det senaste decenniets forskningar rörande mognande frukters etylenproduktion ha beaktats jämsides med övriga mognadsprocesser. Fruktutvecklingens beroende av auxintillförseln och det därmed sammanhängande kenokarpifenomenet förefaller ha stort allmänintresse och borde ha omnämnts. Vidare har i den utförliga diskussionen om C/N relationen och dess betydelse för fotoperiodism KNODELS klarläggande uppsats (Zeitschr. f. Bot. Vol. 29) ej beaktats. Denna fråga hade då icke tillmätts så stor betydelse, då den sannolikt ej spelar någon större roll för detta fenomen. Uppgiften (s. 455) att man genom störningar i denna kvot kan transformera långdagsväxter i kortdagsväxter och vice versa, har ej i likhet med övriga upplysningar, som hänföra sig till senare års resultat försetts med litteraturbelägg. Detta påstående torde nämligen knappast få anses riktigt. Att man via jarowizering kan uppnå detta resultat, är föremål för divergerande uppfattningar, och åsikterna ha här ej stabiliserats så, att de ägna sig för läroboksframställning. Likaså borde ej ADAMS (s. 400) ensamstående iakttagelse rörande plasticiteten i sojabönans fotoperiodiska reaktion ha medtagits. De experimentella betingelserna för dennes försök äro föga entydiga och materialet ytterst ringa. Mot dennes rön står dessutom ett otal enstämmiga forskningsresultat. Det är slutligen att beklaga, att (s. 428) ej GEIGER—HUBER m. fl:s klargörande av auxinernas inverkan på rotens tillväxt ej uppmärksammats. Därigenom hade den paradoxen ej behövt stå kvar om dessa i övrigt tillväxtfrämjande ämnens hämmande inflytande på rotens tillväxt.

Tilläggas bör vidare, att bokens flesta illustrationer äro tekniskt mycket bristfälliga. F. ö. skulle en dylik elementär framställning vinna mycket i värde genom fotografier av belysande försök. Trots här påtalade brister har BARTON-WRIGHT åstadkommit en god växtfysiologisk lärobok av mindre omfång, och den rekommenderas till envar som vill skaffa sig en vidgad insikt i växtfysiologiens grunddrag.

GEORG BORGSTRÖM.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Sid.

Gertz, Otto: Om postmortal färgning hos växtdelar 345

Gustafsson, C. E.: Skandinaviens Rubusflora 378

Foghammar, Sverker: Ett bidrag till Torulopsoidéernas fysiologi 421

Winkler, Hugo: Ein interessanter Fund von wildwachsendem Lolium perenne L. nebst einem aus demselben erhaltenen, spontanen Bastard mit Festuca pratensis Huds. (= »Festuca loliacea» Curt.) in der Provinz Ångermanland in Nordschweden 440

Litteratur.

Barton-Wright, E. C. General Plant Physiology. Av Georg Borgström 458

Utgivet den 7 juli 1938.

Lund 1938. Carl Bloms Boktryckeri.